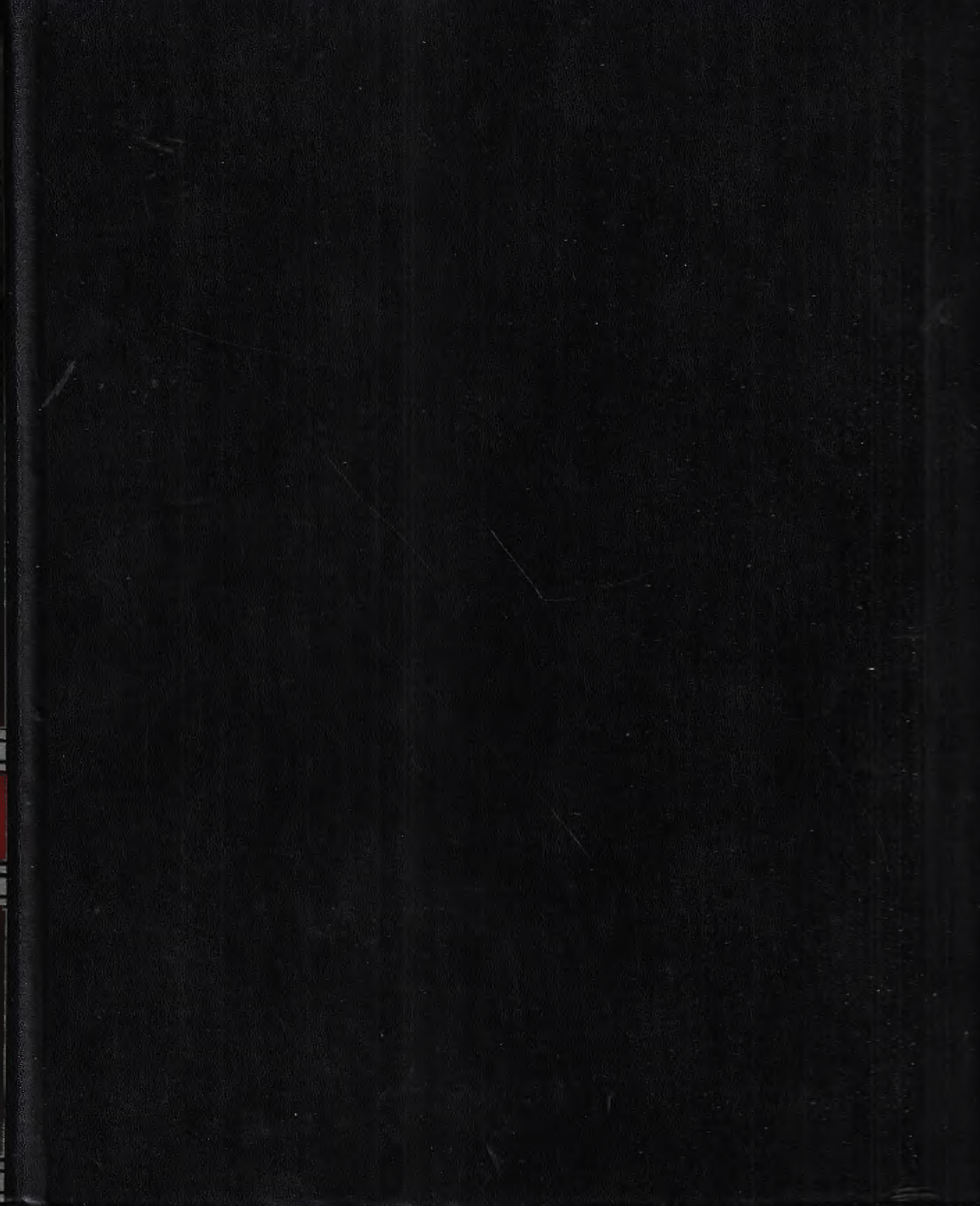


EL MUNDO DE LA

Aviación

MODELOS • TECNICAS • EXPERIENCIAS DE VUELO

Edita: Editorial Planeta-De Agostini, S.A., Barcelona
Presidente: José Manuel Lara
Consejero Delegado: Ricardo Rodrigo
Director General Editorial: José Mas
Director Editorial: Jordi Martí
Director de Arte: Luis F. Balaguer
Director de Producción: Jacinto Tosca

Realización: RBA, Realizaciones Editoriales, S.A.
Dirección: Fernando Castillo
Dirección Editorial: Andrés Merino

Coordinación: Gearco
Redacción: Juan Antonio Guerrero, Eloy Carbó, Luisa Carbonell,
Luis Javier Guerrero

ISBN obra completa: 84-395-1011-X
volumen VIII: 84-395-1069-1
Depósito legal: B. 740-1989
Impresión: Cayfosa
Fotocomposición y fotomecánica: Tecfa
Impreso en España - Printed in Spain - Diciembre 1990

EL MUNDO DE LA Aviación

MODELOS • TECNICAS • EXPERIENCIAS DE VUELO

Volumen 8



PLANETA-AGOSTINI

Combate aéreo

Los Skyhawk del USMC en Vietnam

Apodado el "Scooter", el diminuto A-4 fue un avión de ataque altamente capaz. Fue diseñado como avión embarcado de ataque nuclear, pero donde ganó sus galones fue con los infantes de Marina en Vietnam, actuando desde aeródromos y volando con pesadas cargas convencionales. En este relato, un piloto de A-4 del USMC describe este fantástico avión.







Arriba: Tres A-4E cargados de bombas vuelan en formación con un A-6E Intruder, dotado de radar.

Izquierda: Un A-6E del VMA-211 en la catapulta del aeródromo, cargado con ocho bombas frenadas Snakeye de 227 kg y un tanque ventral.

Derecha: Un A-4E acelera impulsado por la catapulta SATS (Short Airfield for Tactical Support) de Chu Lai, convirtiéndose en el primer avión que despegó con ayuda de este temible dispositivo. El catapultaje, normalmente asociado a los portaviones, era el único modo de hacer despegar un Skyhawk a plena carga desde pistas cortas como la de Chu Lai.

"Todos mis conocidos coinciden en que el Skyhawk es un avión para pilotos de verdad. Los sistemas de vuelo y los controles están conectados por cables, como antiguamente. Hay asistencia hidráulica, pero el piloto puede desconectar el sistema y volar el Skyhawk manualmente. Se produce una sensación real de tener el control, de llevar el avión por el cielo a fuerza de sudor y de músculos, y esto es algo de lo que carecen los modernos aviones de mandos eléctricos. Es el piloto quien hace que las cosas sucedan.

"Lo primero que te sorprende cuando te metes en la cabina del Skyhawk es comprobar lo pequeña que es. Nos llegamos a quitar las

hombreras de nuestros trajes de vuelo y a colocar unos acolchados de fieltro en lo alto del casco para evitar daños a la cubierta de la cabina. No es divertido, no, y aquellos que van por ahí diciendo que les gusta estar estrechos, mienten. Claro que al final te acostumbras, y es como si fueses en un coche deportivo muy pequeño.

"Los modelos que utilizamos en Vietnam no tenían una gran visibilidad, que digamos. El A-4C fue el primero de que dispusimos en combate, y no había forma de que pudieses echar una ojeada a tu sector de las seis a menos que recurrieses a la maniobrabilidad del avión: hacías un rizo de 360 grados para inspeccionar los alrededores. Pero esto sólo funciona cuando estás solo. No puedes hacer cosas así cuando vuelas en formación. Al final debías aceptar que no podías ver en todas direcciones. Con los A-4E y F sucedía prácticamente lo mismo, pero el modelo Mike —el A-4M— tenía una cubierta de burbuja que te permitía ver bastante bien hacia atrás."

Una chaqueta estrecha

"Ir sujeto en la cabina de un Skyhawk con rumbo al objetivo es como llevar una chaqueta varias tallas más pequeña. No es un avión cómodo, pero tiene sus compensaciones, pues sabes que en caso necesario puedes darle palancazo y patada al timón para moverlo por el cielo como convenga. Hay algo en este avión que te hace sentir rígido a la vez que frágil.

"Sin embargo, al principio de una misión no hay tiempo para pensar en esas cosas. Estás atado fuertemente al asiento, respirando oxígeno, volando con una separación de 45 cm del ala de tu punto. Durante la sesión de órdenes previa a la misión nos han informado de cosas como las frecuencias de radio de gente diversa, el horario, la secuencia y demás, y tan pronto como te vas al aire pasas a comunicar con el Centro de Apoyo Aéreo Directo. Es él quien verifica que la misión vaya con arreglo a lo instruido, y quien te da el punto de contacto. Éste es siempre un accidente del terreno fácilmente reconocible. Una colina característica, por ejemplo.

"Entonces es momento de mover interruptores, cebar las armas, elegir la secuencia de lanzamiento y el retardo de las bombas. Estás en contacto con el controlador aéreo avanzado, que en los infantes de Marina está siempre abajo, en tierra, con los pisahormigas. Él te da el punto inicial, el vector de la pasada, la distancia, el objetivo, la situación de las fuerzas amigas y las restricciones en las rutas de salida. El controlador coordina los movimientos en tierra, el fuego de la artillería y las operaciones de los helicópteros al mismo tiempo con el fin de que tu aproximación al objetivo sea segura.

"Encontrar el punto de contacto suele ser fácil. Por el contrario, localizar el punto inicial a veces no es tan sencillo, pero siempre es crítico que lo halles. Una vez estás encima de él, llamas al controlador para hacérselo saber y comunicarle que sigues adelante. Entonces bajas hasta los 200 pies. Los últimos segundos los pasas planificando exactamente dónde vas a recuperar altitud para el ataque y por cuánto tiempo, y de qué forma vas a salir de ese sitio una vez hayas lanzado la carga. Pero a 480 nudos no tienes tiempo para pensar demasiado.

"Ahora estás ya sobre «territorio



Arriba: Un TA-4F del H&MS (escuadrón de plana y mantenimiento) 11. Estos biplazas, concebidos para el entrenamiento, se utilizaron en funciones de control aéreo avanzado (FAC).



Abajo: La alternativa a las catapultas para mejorar las prestaciones de despegue era el empleo de botellas JATO (por Jet Assisted Take-Off). Cada una de éstas producía un empuje de 2 025 kg durante cinco segundos, lo suficiente para acortar en la mitad la distancia normal de despegue.

Un piloto del VMA-311 recibe de su mecánico instrucciones de última hora sobre el objetivo. Véase que el cono de proa de este aparato está protegido con cinta adhesiva.

indio» y no cuentas con más apoyo que el de tu punto. Cuanto más cerca estás del objetivo, más debes alterar continuamente tu actitud de vuelo en aproximación, intentando confundir a los cañones y los misiles antiaéreos que están disparándote. Es en esos momentos cuando la adrenalina empieza a fluir como una loca. Primero va siempre el que lleva la carga «blanda», el *napalm*. Después viene el segundo avión de la pareja con las bombas, que esparce por el objetivo. Siempre procuramos que los dos aviones de una pareja lleven cargas complementarias como ésta."

A cara de perro

"Cuando disparas los cañones parece que la cadencia de tiro sea muy lenta. Oyes cada detonación por separado: Pam... Pam... Pam... Sólo los A-4 Mike tenían algo parecido a un visor de tiro moderno; los modelos anteriores llevaban uno de tipo fijo. No ves demasiado a través de ellos, apenas el resplandor de los proyectiles cuando surcan el aire. Los modelos más modernos llevan ya un HUD y tienen la puntería asistida por ordenador, de modo que puedes utilizarlos en modo aire-aire.

"No obstante, el tiro aire-aire es tan impredecible que puede suceder la cosa más extraña que juegue en tu favor. Combates realmente a cara de perro. Hubo un chaval, un piloto de la *Navy* que operaba desde un portaviones, que derribó un MiG-19 sobre Vietnam del Norte ¡con una salva de cohetes Zuni!

"En lo que respecta a Vietnam, el A-4 será recordado siempre como avión de ataque al suelo, especialmente eficaz en misiones de interdicción. Pero ese piloto se encontró volando directamente sobre el aeródromo de Kep, en Vietnam del Norte, con un MiG-17 en el aire. No tenía más armamento que esos cohetes no guiados Zuni, que se suponían totalmente inservibles en un combate cerrado avión contra avión. Pero está claro que ese tío no había oído hablar de eso, pues cuando pudo largó una andanada de cohetes sobre el MiG-17 y lo hizo fosfatina.

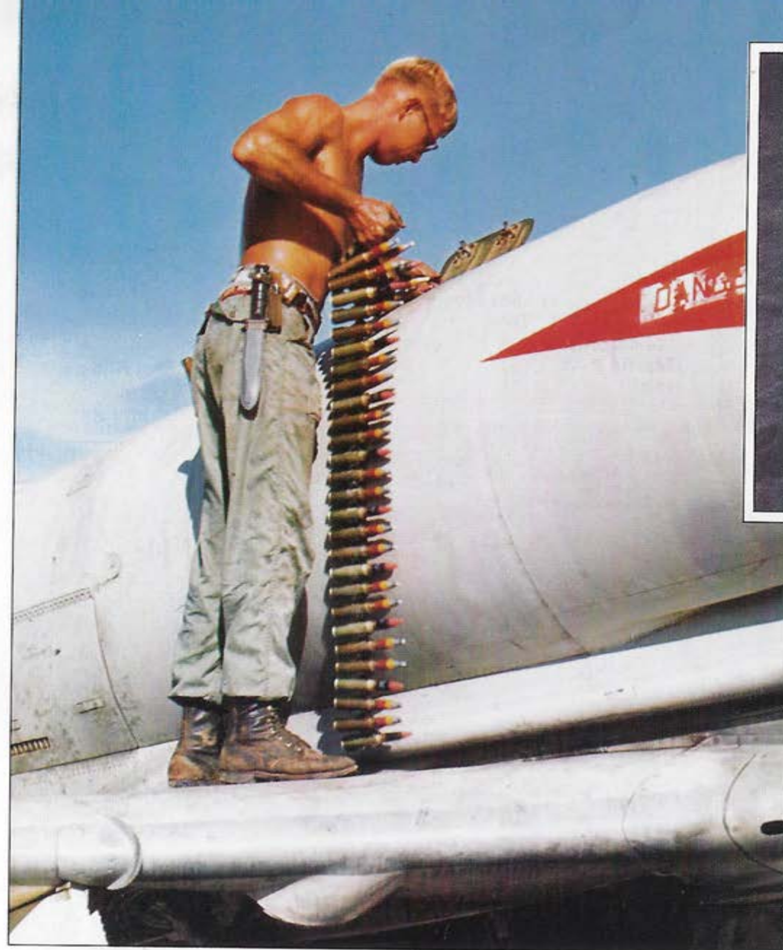
"En las pasadas de ataque puede castigarse bastante bien al enemigo



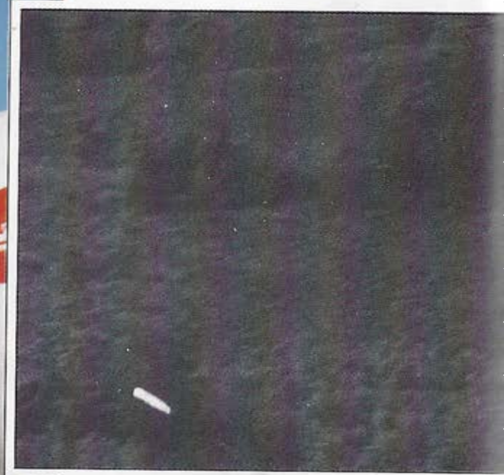
***Izquierda:** El capitán Phil White, del VMA-311, se dispone a salir para una misión en su A-4E. Este avión presenta la peculiar "joroba" para aviónica introducida por los Skyhawk más tardíos e instalada a posteriori en unos pocos A-4E.*

utilizando una combinación de los cañones y las bombas guiadas Bullpup «A». Primero se saca un poco el polvo al objetivo con los dos de 20 mm y después se le tiran un par de AIM-12. El Skyhawk es un avión muy ligero, tanto que puedes hacerle ir de aquí para allá, pegarlo al terreno, elevarlo y disparar con él contra los bastardos antes de que éstos puedan engancharte con los radares.

"Cuando fuimos sobre Haiphong, nos acercamos pegados a la costa y luego nos elevamos repentinamente por encima de las construcciones y las áreas de carga que hay en la línea de mar. Mantuvimos el avión con cierto ángulo para presentar un perfil pequeño a los artilleros enemigos que intentaban cazarnos. Incluso con los visores del A-4C podíamos calcular la demora y la corrección de una forma bastante aproximada. Esto nos permitía poder cañonear los objetivos. Si había que hacer bastante trabajo de ametrallamiento, podíamos llevar cañones adicionales en barquillas, además de los Mk 12 internos: bien el viejo Mk 4, que era un trasto caduco que no funcionaba demasiado bien y tenía numerosos problemas de alimentación de munición, bien el más reciente GAU-2/A, que tiene alimentación rotativa en vez de por cinta y es bastante más fácil de usar."



Arriba: Un joven armero de la infantería de Marina recarga los cañones Colt Mk 12 de 20 mm de un Skyhawk. Véase que los proyectiles son de un color distinto según sean incendiarios, perforantes, rompedores o trazadores.



El "Scooter"

"Una de las cosas por las que el Skyhawk merecía que le diesen de comer aparte era su maniobrabilidad. [Es curioso constatar que esto mismo se dice del AV-8 Harrier, el sustituto del A-4.] Algunos compañeros le llamaban el «Scooter». Es un avión endiabladamente ligero. Con él puedes virar dentro del radio de aviones como el F-14 y otros por el estilo.

"El Skyhawk fue uno de los primeros aviones utilizados como «agresores» en los ejercicios de maniobra de Combate Aéreo [el programa «Top Gun»]. No había demasiados aviones en nuestros arsenales que fuesen capaces de virar tan cerrado como el MiG-17, pero el Skyhawk sí podía. Estos dos aparatos se parecen en muchos aspectos: sus antiguos visores de tiro, su peso similar y sus parámetros de maniobra. Todavía utilizamos el Skyhawk para simular las prestaciones de los primeros MiG, que aún podríamos encontrarnos en combate en algunos rincones del mundo.



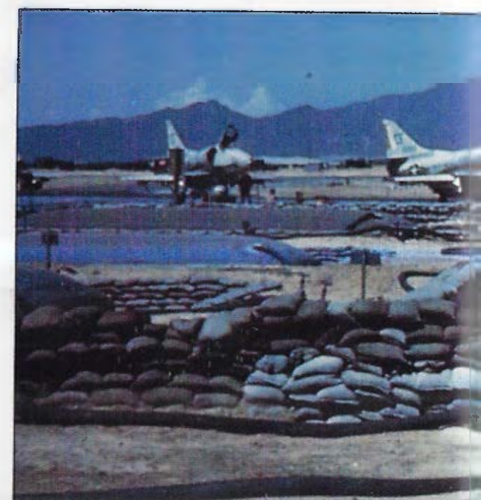
CABINA
La cabina del A-4 era pequeña —sobre todo en las primeras variantes—, y algunos pilotos acolcharon el exterior de sus cascos para no rayar la cubierta de la misma.

SONDA DE REPOSTAJE
En el costado derecho del fuselaje había una larga sonda fija que permitía repostar de diversos cisternas, incluidos otros A-4. Las variantes posteriores tenían una sonda más corta y con su parte anterior doblada hacia afuera.

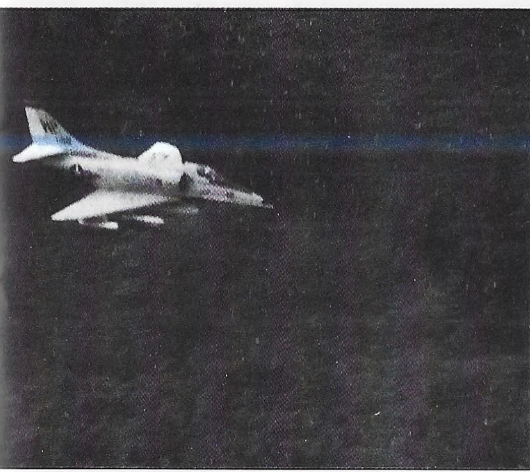
DOPPLER
En un carenado debajo de la proa había un radar de navegación APN-153V de efecto Doppler.

CAÑONES
La mayoría de las variantes del Skyhawk tenían dos cañones Colt Mk 12 de 20 mm, cada uno con 100 disparos. Unas placas separadoras impedían que los difusores del motor ingiriesen el humo de los disparos.

EL USMC EN VIETNAM
En cuanto los soldados del USMC fueron a Vietnam resultó inevitable que los aviadores del Cuerpo acudiesen en su apoyo. Los helicópteros de transporte y ataque fueron sus bazas principales, perdiéndose 324 ejemplares, 270 de ellos por acción enemiga. Los aviones de ala fija operaron desde portaviones de la *Navy* y aeródromos. Estos aviones pertenecieron a 11 unidades de F-4, siete de A-4, cinco de A-6 y tres de F-8. Aunque no fue el principal avión desde el punto de vista numérico, el A-4 fue quizá el avión de los *Marines* que más entró en acción, lo que se refleja en la estadística de pérdidas. Durante la guerra, el USMC perdió 194 aviones debido a la acción enemiga, incluidos 70 A-4, y 82 por otras causas, entre ellos 31 A-4 y TA-4.



McDonnell Douglas A-4E Skyhawk



Izquierda: Un A-4E del VMA-223 suelta un tanque de napalm. Este modelo del Skyhawk arrojó bombas y napalm, disparó los cañones y lanzó cohetes y misiles guiados.

Este "Scooter" lleva los vistosos distintivos del VMA-311 "Tomcats", que incluye una caricatura del gato Silvestre a lomos de una Martin AGM-12 Bullpup sobre un corazón rojo. Los "Tomcat" emplearon sus Skyhawk desde Chu Lai y Da Nang durante la guerra del Sudeste asiático. En 1988 cambiaron sus A-4 por los nuevos AV-8B Harrier II.

TIMÓN DE DIRECCIÓN
El timón original del prototipo del Skyhawk evidenció graves vibraciones de alta frecuencia. Ello llevó a una revolucionaria reforma, en la que un único revestimiento central estaba reforzado por costillas externas; este diseño permaneció tal cual hasta la actualidad.

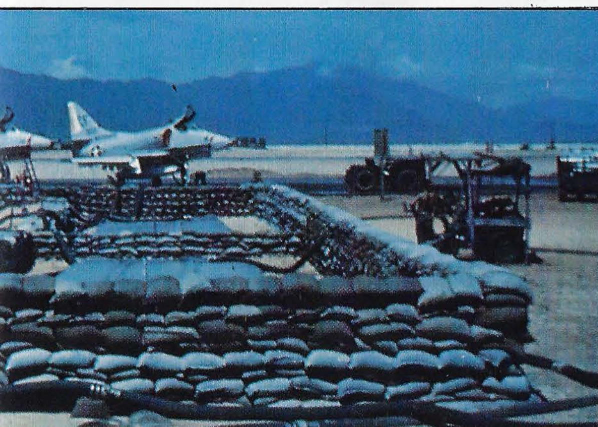
PLANTA MOTRIZ
El A-4E estaba propulsado por un turborreactor Pratt & Whitney J52-P-6A de 3 825 kg de empuje que tenía un consumo específico mucho mejor que el Wright J65 de los modelos anteriores.

BOMBAS FRENADAS
Unas grandes aletas desplegables frenaban la bomba en vuelo para que pudiese ser lanzada desde baja altitud sin explosionar debajo del avión.

DIFUSORES
El motor del Skyhawk recibía el aire de dos sencillos difusores dotados de separadores fijos que impedían la ingestión de aire de la capa límite.

EXTENSOR DE LA ESPOLETA
Cuando llevaban estos dispositivos, las bombas se apodaban "cortamargaritas". La bomba estaba preparada para detonar en cuanto la punta de la larga extensión tocase el suelo, explosionando de hecho a cierta distancia del mismo y con devastador efecto antipersonal.

EL PEÓN DE BREGA DEL USMC
Los A-4 del USMC operaron desde Chu Lai y después desde Da Nang durante casi seis años. La primera unidad de A-4 de los *Marines* en Vietnam fue el VMA-224, que llegó en octubre de 1965. Chu Lai tenía unas modestas instalaciones SATS (*Short Airfield for Tactical Support*) que incluían una catapulta y una pista de 1 200 m hecha de chapa de aluminio. También había cables de frenado y un sistema táctico de distribución de combustible. La desventaja de esa pista tan corta se remediaba con botellas JATO y despegando con poco combustible para después llenar los tanques en vuelo gracias a cisternas KC-130. Después se construyó una pista pavimentada de 3 000 m. La presencia del USMC se redujo a partir de 1966, y su última unidad, el VMA-311, se retiró de Da Nang a Iwakuni (Japón) en mayo de 1971 al terminar su cuarto turno de operaciones. Ese mismo escuadrón regresó, a Bien Hoa, un año después para ayudar a repeler la invasión nordvietnamita. El 18 de enero de 1973, los aviones del VMA-311 lanzaron las últimas bombas de los *Marines* en esa guerra.



Izquierda: Los depósitos de combustible de Chu Lai estaban rodeados de sacos terreros.

"En la película *Top Gun*, el máximo as de la *US Navy*, Jester, utiliza su A-4 para vencer al F-14 de Tom Cruise. Pues eso no es ningún invento, es real. Pero cuando Cruise baja a ras de las olas y sobrevuela el portaviones a muy baja altitud, ahí es donde se equivocan. En la vida real se observa una disciplina muy estricta cuando se vuela en las cercanías de un portaviones. La mayoría de la gente no entiende que cuando vuelas en formación estás rematadamente cerca de los aviones que te rodean. Cuando penetras a través de una espesa capa de nubes, lo haces llevando a tu compañero a 45 centímetros de tu ala y a una velocidad de 300 nudos o más. Cuando el líder de la unidad ordena la ruptura de la formación, ésta se abre en un orden cuidadosamente ensayado. Una vez lo has practicado y aprendido, puedes calcular exactamente cuándo has de aplicar palanca y timón, y sigues al compañero que tienes a la izquierda y más alto.

"La *Navy* ha reemplazado en gran parte el trabajo que hacía el Skyhawk y ya no lo emplea desde sus portaviones; tampoco está previsto que los aviones de los infantes de Marina vayan a operar más embarcados, pero en caso de guerra aún podría darse la necesidad, por lo que aún nos entrenamos para ello. No necesitamos un portaviones para ensayar estos procedimientos, desde luego. El aeródromo de Twenty-Nine Palms, donde estamos basados en la actualidad, está preparado para efectuar apontajes simulados, y para ello empleamos el mismo método que en Chu Lai, en Vietnam. Es la misma historia de siempre. Alineas el avión con la «albóndiga», compruebas que todos los parámetros estén bien y entonces haces descender el aparato hasta la cubierta, al más puro estilo *kamikaze*, y confías en que el gancho de detención haga el resto del trabajo.

"Por lo pequeño que es, el Skyhawk es un avión muy estable, pero todavía necesitas cierta práctica para cubrir el patrón habitual de aproximación al portaviones: viras para el tramo de base, tomas para viento en cola, viras para final y llamas a la albóndiga. Ésta es una luz con lentes fresnel situada en cubierta. Te dice si vas alto, bajo o en la senda correcta de planeo. Este dispositivo debe ajustarse de forma diferente para cada clase de avión, de manera que cuando te colocas para realizar la aproximación debes pedir la «albóndiga de Skyhawk» al LSO, el oficial de señales de apontaje.

"En su día, el Skyhawk fue considerado un avión razonablemente «tratable» por el personal de mantenimiento, los armeros y los electricistas encargados de hacer que volase a diario. Pero no es un avión al que pueda accederse por completo desde la cubierta, como sucede con un A-7 Corsair, por ejemplo. El A-4 debe ser el único avión diseñado para operar embarcado que exige el empleo de una escalera de acceso. Puedes imaginar lo tremendamente incómodo que resulta esto a bordo de un portaviones navegando a cualquier andar.

"En lo que a mí respecta, el A-4 sigue siendo un avión endiabladamente bueno. El hecho es que ya debería haber sido reemplazado por completo por el AV-8B Harrier II, pero como aquí lo que mandan son el dinero y los presupuestos, el A-4M se mantendrá en servicio con el *US Marine Corps* durante unos años más. ”





Derecha: El OA-4M es una conversión del TA-4F, con la misma aviónica y el motor del A-4M pero preparado para actuar como avión FAC (de control aéreo avanzado) rápido. Todavía sirve en el USMC.

"El Skyhawk es un avión muy ligero, tanto que puedes hacerle ir de aquí para allá, pegarlo al terreno, elevarlo y disparar con él contra los bastardos antes de que éstos puedan engancharte con los radares."

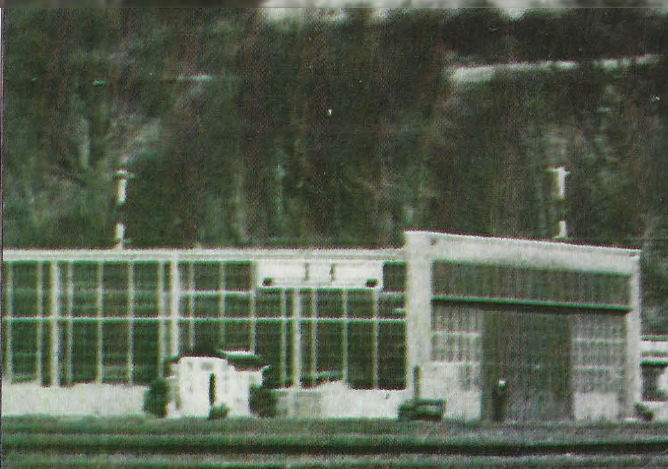
Un A-4M del VMA-324 se dispone a castigar un objetivo en tierra con sus cohetes de 127 mm.



Izquierda: Unos armeros del USMC cargan un A-4 con bombas "cortamargaritas" de 227 kg. Éstas presentan un extensor de la espoleta para detonar antes de hacer contacto con el suelo.

Los "Strat" de Boeing

1.ª Parte





Sólo se construyeron diez ejemplares del Boeing Modelo 307, pero, con sus cuatro motores y su limpio y presionizado fuselaje, bastaron para sentar las normas para los aviones comerciales que les siguieron.

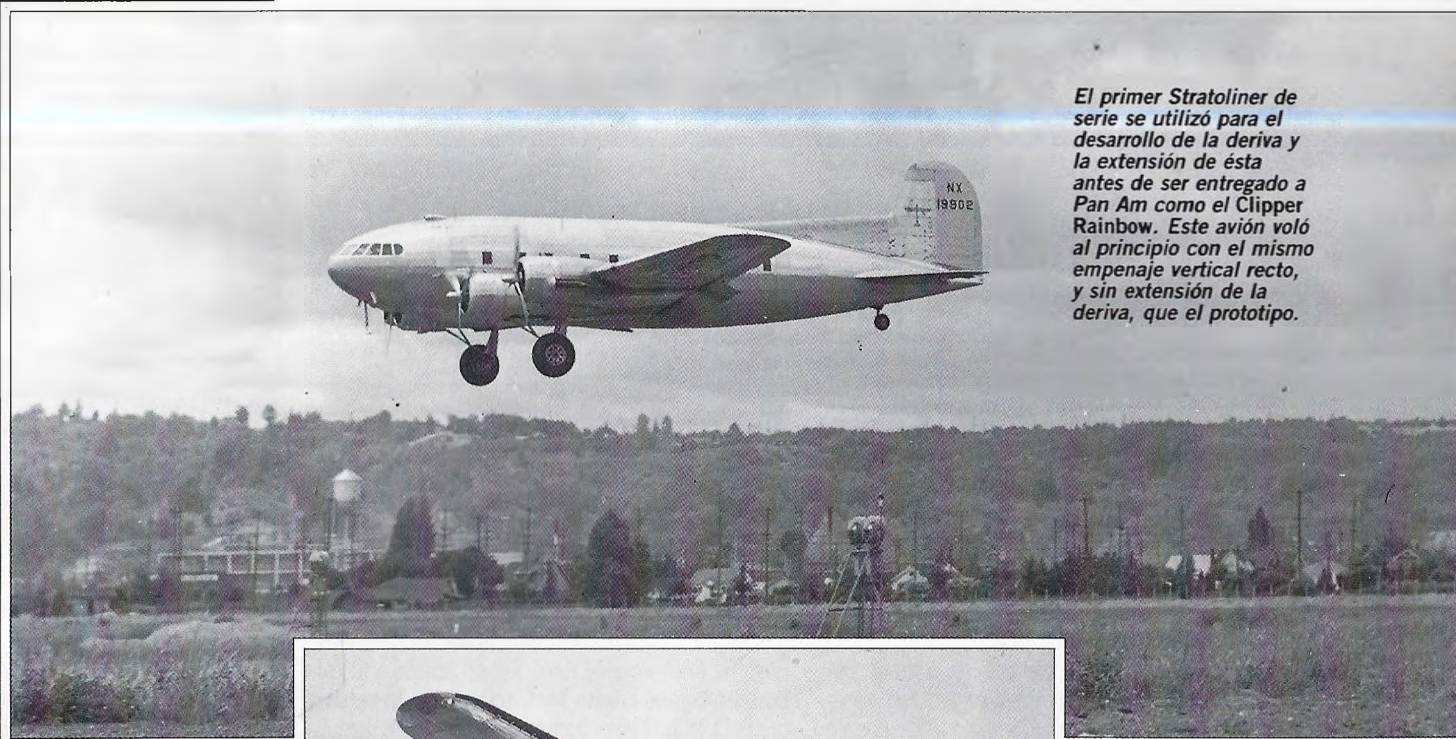
Para los norteamericanos de finales de los años 30 era fácil imaginar un mundo maravilloso en el que grandes aviones y dirigibles plateados volasen por todo el planeta, asegurando la comodidad del pasajero y que permitiesen llegar a remotos lugares de nombres exóticos y difíciles de pronunciar.

La realidad es que la Depresión no acababa de pasar y que esos distantes europeos caminaban a pasos agigantados hacia otra de sus impresentables guerras, pero los norteamericanos eran inocentes y optimistas. Los anuncios de las revistas mostraban cómo podrían ser esos nuevos y lujosos cruceros de los cielos: mesas de café hechas de teca, sofás de cuero con adornos de metal pulido, amplias literas, amenas salas de recreo, y todo ello pintado en vivaces colores pastel. Todos los pasajeros que aparecían en esos anuncios eran gente "guapa", vestida a la última, que sostenía bebidas y —algo tan en boga en esos días— fumaba cigarrillos.

Pero había estadounidenses con una percepción más realista. Algunos de ellos trabajaban en la Boeing Airplane Company de Seattle (Washington), empresa que desarrolló para el *Army Air Corps* un gigantesco avión militar cuatrimotor, el Boeing 299, tan grande que se le llamó Flying Fortress (fortaleza volante).

Inocente y optimista

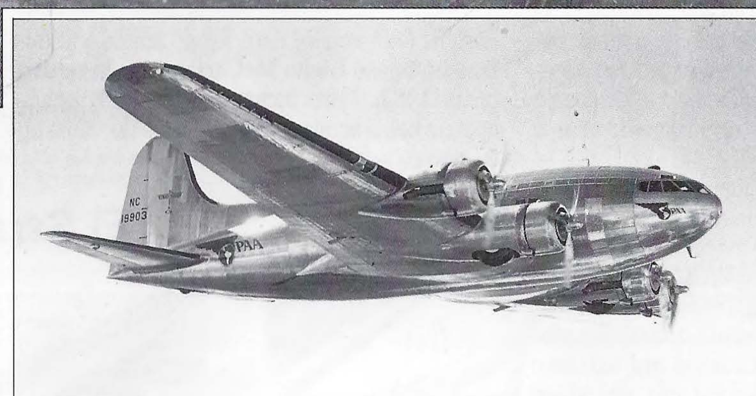
Su denominación militar fue B-17 y tenía el alcance y la carga ofensiva para su misión prevista, la patrulla de las dos costas de Estados Unidos para guardar a su inocente y optimista población de cualquier extranjero que intentase amenzazar el país desde el mar. Estados Unidos estaba bien protegido por dos inmen-



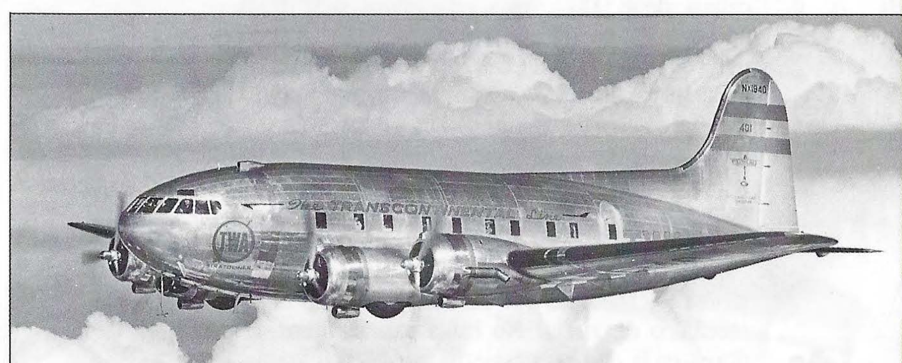
Izquierda: El prototipo del Boeing Modelo 307 alza el vuelo durante las pruebas de carga máxima. Este avión hizo su vuelo inaugural, desde Boeing Field, el 31 de diciembre de 1938.

El primer Stratoliner de serie se utilizó para el desarrollo de la deriva y la extensión de ésta antes de ser entregado a Pan Am como el **Clipper Rainbow**. *Este avión voló al principio con el mismo empenaje vertical recto, y sin extensión de la deriva, que el prototipo.*





Izquierda: El **Clipper Flying Cloud** *de Pan Am es hoy el único Stratoliner superviviente. Aquí le vemos en su acabado metálico pulimentado original que se usó en la preguerra. Está previsto restaurarlo en la librea de PAA para exhibirlo en el Smithsoniano.*



Derecha: El primer avión de TWA, el **Cherokee**, *fue entregado en abril de 1940 y se matriculó NC1940 con fines publicitarios. Los cinco aparatos de TWA fueron requisados por la USAAF, con la denominación de C-75, en 1942.*

Izquierda: El prototipo del Stratoliner en vuelo. Este histórico avión debía entregarse a Pan Am pero resultó destruido el 18 de marzo de 1939 mientras era probado por una delegación de KLM.

sos océanos, y la función del Flying Fortress era que las cosas siguiesen así.

Los ingenieros de Boeing reformaron el Modelo 299 y lo convirtieron en una versión comercial, el Modelo 300. La compañía había tenido ya cierto éxito con el monomotor postal y de pasaje Modelo 40-A y con un bimotor de pasajeros, el Modelo 247-D. Mucha gente no imaginaba a Boeing construyendo aviones comerciales, pero la empresa estaba decidida ha hacerse un nombre en este sector. Mientras tanto, el Modelo 300 fue rediseñado y se convirtió en el Modelo 307 Stratoliner, que aprovechaba el ala, la planta motriz y las superficies caudales del B-17C Flying Fortress.

Un fuselaje nuevo y diferente, con un parabrisas no escalonado, alteraba de forma importante el aspecto del avión. Como el B-17, empero, el Stratoliner seguía "arrastrando la cola", es decir, empleaba un tren clásico.

Construido como avión comercial para 33 pasajeros y el primero con cuatro motores dotado de fuselaje presionizado, el Modelo 307 Stratoliner voló el 31 de diciembre de 1938 con el piloto de pruebas Eddie Allen —que había supervisado todas las evaluaciones del avión— a los mandos. El año anterior, Pan American Airways había cursado un pedido por tres aviones, un resultado más de la valiente decisión del presidente de esa compañía, Juan Trippe, de invertir en un concepto no probado pero prometedor. Después, Transcontinental and Western Air (TWA, más tarde rebautizada Trans World Airlines), que hacía una fuerte competencia a la empresa de Trippe, compró otros cinco Stratoliner.

Accidente fatal

El Stratoliner resultaba impresionante, y otras aerolíneas empezaron a mostrar interés por él. En marzo de 1939, dos delegados de KLM, la aerolínea de bandera holandesa, pidieron realizar un vuelo de demostración. Volaban a 5 000 pies cuando el prototipo se estrelló cerca de Mount Rainier, muriendo todos sus ocupantes. (Eddie Allen, que se libró de este percance, moriría después en el accidente de un B-29.) Éste sería el único accidente de un Stratoliner, y la destrucción de este aparato señero no detuvo el progreso de la línea de fabricación del Modelo 309.

El Stratoliner era un limpio monoplano de ala baja y cuatrimotor. La potencia procedía

de motores radiales Wright GR-1820-G102A Cyclone que desarrollaban 1 100 hp al despegue y accionaban hélices tripalas. El desdichado primer ejemplar tuvo una deriva realmente pequeña, exactamente igual a la de la versión B-17C del Flying Fortress. Durante un tiempo, el segundo aparato voló con una extensión dorsal añadida a esa misma deriva, pero más tarde el Stratoliner adoptó unos empenajes verticales mucho mayores, no muy distintos de los del B-17E.

Clientes comerciales

El Douglas DC-4E, que había alzado el vuelo seis meses antes, el 7 de junio de 1938, era mayor y más potente, al igual que un diseño que Lockheed tenía en las mesas de dibujo, pero el avión de Boeing parecía simbolizar el ideal norteamericano de finales de los años 30. Se hicieron estupendos juguetes metálicos en forma del Modelo 307 Stratoliner, réplicas con las que jugaron muchos futuros pilotos. Las suaves formas del fuselaje del Stratoliner parecían sugerir futuro y quizá inspiraron algunas de las naves interplanetarias de pasaje aparecidas en los seriales de Hollywood *Buck Rogers* y *Flash Gordon*.

El Boeing 307 Stratoliner era realmente un avión que satisfacía a quienes profetizaban una nueva generación de transatlánticos del aire en los que no faltase la opulencia y la comodidad. Además de presionización, el Stratoliner tenía insonorización y aire acondicionado. En la práctica, la presionización era bastante modesta, pues proporcionaba una altitud en cabina de 8 000 pies a una altura real de 14 700 pies, pero bastaba para que este avión pudiese volar a altitudes de 20 000 y más pies, tornándose así en el primer aparato comercial a salvo de las turbulencias experimentadas a baja cota.

No obstante, el Stratoliner sólo era marginalmente mayor que el DC-3, y en servicio de aerolínea su interior resultaba relativamente espartano. Dos azafatas asistían a una tripulación de cabina de tres personas, incluido un mecánico de vuelo. No había sala de fumadores en la que los pasajeros pudiesen tomar combinados, como tampoco había guardería infantil ni un salón para jugar a las cartas, pero la cabina principal, para 33 plazas, podía convertirse en un compartimiento Pullman con 16 literas, con espacio adicional para nueve pasajeros más en butacas reclinables.

Sólo faltó que el multimillonario Howard Hughes comprase un Stratoliner (el Modelo SB-307B, matriculado N19904) para que este avión acabase de desarrollar todo su potencial de aeronave de lujo.

Hughes pretendía utilizar este Boeing en un intento de batir el récord mundial de velocidad alrededor del planeta establecido, en 91 horas, por, nada más ni nada menos, que el propio Howard Hughes. Este intento de superar su propia plusmarca se fue al traste debido a la guerra en Europa, un conflicto que los norteamericanos, siguiendo la política del avestruz, se empeñaban en ignorar.

Hughes retuvo este Stratoliner y le dio unos acabados interiores de auténtico lujo para utilizarlo como su oficina personal volante. Sus motores originales habían sido reemplazados por los Wright R-2600 Twin Cyclone de 1 550 hp. Pero el multimillonario tenía otros aviones y otros intereses, y pese a su inversión nunca utilizó demasiado su Stratoliner. Al final vendió este lujoso aparato al millonario tejano Glenn McCarthy, que lo retuvo hasta 1963. Pero incluso entonces la célula apenas había acumulado 500 horas de vuelo en 24 años.


Los C-75 carecían de presionización y no llevaban asientos para poder embarcar un tanque de carburante de 4 500 litros.

Los tres Stratoliner de Pan American Airlines (que entonces se abreviaba PAA, y *nunca* Pan Am), denominados Modelo S-307, empezaron a llegar a la compañía en 1940. En los años de posguerra, los aviones de PAA iban a transportar a miles de pasajeros a exóticos destinos tropicales. Los cinco Stratoliner de

El Stratoliner por dentro



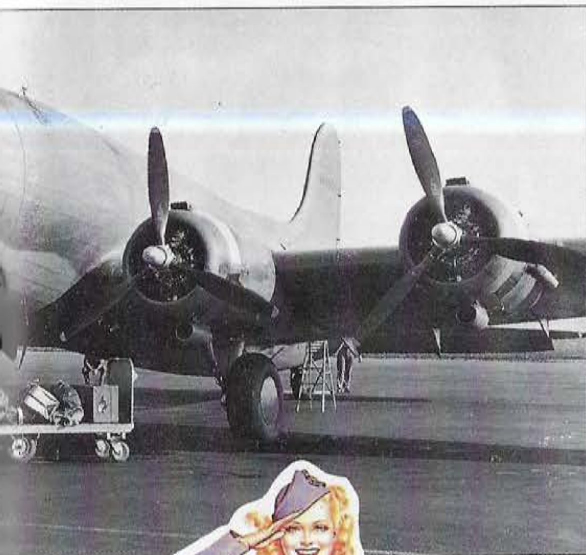
El *Clipper Rainbow* fue el primer ejemplar de serie, y fue utilizado por Pan Am entre marzo de 1942 y noviembre de 1948. Después este avión sirvió en Ecuador y Extremo Oriente con la compañía francesa Aigle Azur. Resultó destruido en un dramático accidente en Tan Son Nhut (Vietnam del Sur) en mayo de 1961.

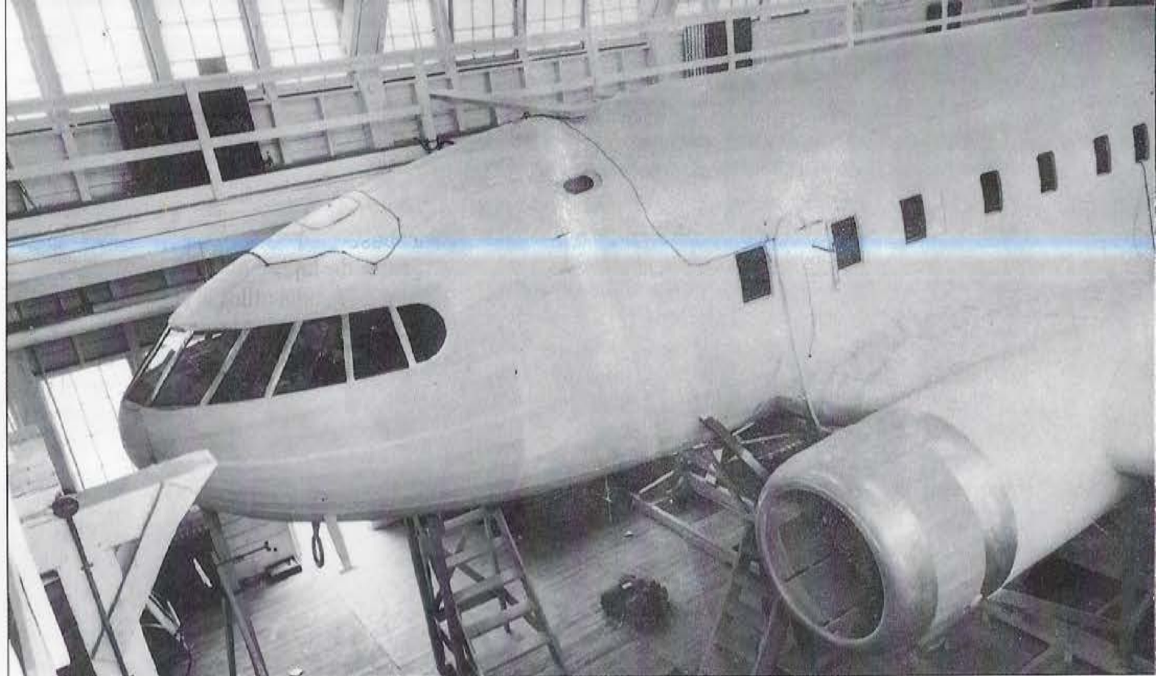
PLANTA MOTRIZ
El Modelo 307 estaba propulsado por cuatro motores de nueve cilindros en estrella Wright Cyclone GR-1820-G102 de 1 100 hp.

CUBIERTA DE VUELO
En ella estaban, lado a lado, el comandante y el segundo, con el mecánico orientado a estribor detrás del segundo, y el operador mirando a babor detrás del comandante. El navegante ocupaba una cabina separada detrás de la cubierta de vuelo, orientado a la derecha.



Howard Hughes compró el cuarto Stratoliner, que recibió unos acabados de auténtico lujo y fue bautizado **The Flying Penthouse**. *Usado por Hughes hasta 1948, este avión pasó después por tres propietarios más hasta resultar virtualmente destruido por una tormenta en 1965.*





Arriba: La maqueta del Boeing Modelo 307 Stratoliner, en construcción. A medida que tomaba forma se constató que el Modelo 307 iba a ser un "pájaro" muy distinto a todos los anteriores.



Izquierda: Una patriótica ilustración de TWA correspondiente a la guerra en la que aparece el Stratoliner.

tocador de señoras

mamparos de madera

NC 19902

STRATOLINER BOEING

cocina

puerta principal de acceso

ropero

CABINA DE PASAJE
Tenía nueve asientos reclinables a lo largo de su pared izquierda. En el costado derecho había cuatro compartimientos convertibles.

TWA, llamados SA-307B, tenían algunas diferencias menores, incluidos sus motores GR-1820-G-105A. Los aparatos de TWA, más que ningún otro, tenían ese aspecto tan futurista que imaginaban los norteamericanos mientras Hitler daba rienda suelta a sus divisiones *Panzer*. El vistoso logotipo rojo de TWA contra el fino fuselaje plateado del Stratoliner parecía un reflejo del mundo maravilloso que se "vendía" en la publicidad de las revistas.

Pero sucedió que los norteamericanos entraron en guerra y que los Douglas DC-4, Lockheed Constellation y Boeing Stratoliner recibieron uniformes verde oliva antes de haber podido disfrutar demasiado de sus libreas civiles. Los tres Stratoliner de PAA, con pilotos civiles a los mandos y sin designación militar, realizaron vuelos para el *Air Transport Command* entre Estados Unidos y América del Sur desde 1941 a 1944, en que fueron devueltos a la compañía.

Los cinco aeroplanos de TWA, también con sus tripulantes civiles, recibieron de la USAAF la designación de C-75 y cubrieron rutas militares hasta 1944. También fueron empleados para entrenar pilotos en las operaciones a grandes distancias con aviones cuatrimotores, papel del que habla Ernest K. Gann en su novela *Fate is the Hunter*. Los C-75 llevaron los numerales militares (del 42-88624 al 628) pintados en negro sobre el color verde oliva de las derivas. Y con letras blancas de 30 cm, los C-75 fueron bautizados con los nombres de sendas tribus de indios norteamericanos: *Apache, Cherokee, Comanche, Navajo* y *Zuni*.



Arriba: El último de los diez Stratoliner construidos fue retirado finalmente en 1972. Este avión sirvió entre 1950 y 1954 en la aerolínea Continental Charters.



Abajo: Entre 1951 y 1954, este avión fue utilizado por Aerovías Ecuatorianas CA en sus rutas entre Ecuador y Miami. Más tarde este aparato pasó a servir en la Quaker City Airways.

Salvarse por poco

En la primavera de 1942, un C-75 Stratoliner tenía un libro de autógrafos para pasajeros ilustres en el que habían firmado gentes como los generales George C. Marshall, Dwight D. Eisenhower y Henry ("Hap") Arnold, y los almirantes King y Towers. Son innumerables los "VIP" que viajaron en los Stratoliner militarizados. Los C-75 atesoraron 45 000 horas de vuelo, 3 000 travesías oceánicas y 12 millones de kilómetros.

Algunos, empero, se salvaron por los pelos del desastre. En una ocasión, un destructor aliado confundió un C-75 pintado de caqui por un bombardero alemán (posiblemente lo tomó por un Focke-Wulf Fw 200 Kondor) y le dañó la cola con fuego de cañón de 20 mm. En otro incidente, en Natal (Brasil), un C-75 descendió demasiado fuerte al aterrizar y se arrancó el tren de aterrizaje. Nadie resultó herido y el avión pudo volver al servicio.

El "primo" del Stratoliner, el B-17 Flying Fortress, en vez de realizar patrullas marítimas para asegurar el aislamiento norteamericano, acabó bombardeando el *Reich* de Hitler desde los cielos. Hacia 1944 ya no había escasez de aviones de transporte, y los Stratoliner volvieron a sus ocupaciones civiles.

Los cinco C-75 propiedad de TWA fueron devueltos a la factoría de Boeing en 1944. Se les privó de la presionización, la capacidad de pasaje se aumentó a 38 plazas y se les instalaron el ala (con las ranuras de borde de ataque), las góndolas motrices, el tren y los empenajes horizontales del B-17G. Estos aviones recibieron motores GR-1820-G666 estabilizados a 1 200 hp al despegue y 1 000 hp a los 10 000 pies. Fueron rebautizados Modelo SA-307B-1.

Durante algún tiempo, este transporte cuatrimotor alcanzó por fin el tipo de servicio comercial con el que habían soñado tantos "profetas". Incluso a mediados de los años 40, menos del uno por ciento de los norteamericanos se había subido alguna vez a un avión, y aquellos que se compraban un pasaje eran una élite privilegiada. En 1946, por citar las cifras de un año concreto, los tres Modelo 307 de Pan American Airways sumaban una media de



Derecha: El último Stratoliner construido es el único superviviente. Propiedad del Smithsoniano, actualmente está cedido al Museo del Aire del Condado de Pima, en Tucson (Arizona).



Air Laos empleó seis Stratoliner a finales de los años 50 y primeros de los 60; le habían sido cedidos por Aigle Azur, y como máximo sólo tuvo en servicio cuatro de ellos a un mismo tiempo. Este ejemplar fue fotografiado en Vientiane y enarbola la divisa real de Laos y la del príncipe Sihanouk, primer mandatario de la vecina Camboya.



La compañía francesa Aigle Azur compró seis Modelo 307, cinco de TWA y uno de Aerovías Ecuatorianas. En 1966 vendió cuatro supervivientes a la Comisión de Control Aliada, y dos de ellos sirvieron hasta 1973, en que fueron puestos a la venta.

ocho horas y media de vuelo por día y transportaron 70 000 de esos pasajeros de élite entre Miami, La Habana, Nassau y Port-au-Prince. En 1946, los aviones de TWA registraban una media de 10,45 horas al día en sus cinco vuelos diarios entre Nueva York y Kansas City.

Por entonces, los ingenieros de Boeing pensaban ya en un avión comercial basado en el B-29 Superfortress, el Modelo 377 Stratocruiser, que pudiese cubrir rutas por el Atlántico y el Pacífico, y ofrecer todos esos lujos imaginados durante los años de preguerra.

El noble Boeing 307 Stratoliner, construido para durar, dejó atrás la juventud y siguió volando. De hecho, aún había algunos Stratoliner en servicio cuando Boeing entró en la era de los aviones comerciales de reacción y se convirtió no sólo en un famoso fabricante de aviones de línea, sino quizá en la empresa más poderosa de todo el sector.

En 1948, un Stratoliner fue adquirido por el presidente de Haití y todavía era empleado por el Cuerpo de Vuelo haitiano en los años 60. En abril de 1951, los cinco aparatos de TWA fueron vendidos a la aerolínea francesa Aigle Azur, con la que sirvieron en los años 60. Uno de ellos operó con Air Laos desde Vientiane. Tres más cubrieron un servicio, en beneficio de la Comisión del Armisticio, entre Vientiane, Saigón y Hanoi. Estos aviones aún fueron vistos volando por Vietnam por soldados norteamericanos, que no empezaron a llegar en gran número al país hasta 1965.

Hoy sobrevive en Estados Unidos un solitario Boeing 307 Stratoliner, si bien no está en condiciones de vuelo. Es el S-307 matriculado NC19903, un aparato de Pan American y aparentemente el mismo que llevó al presidente haitiano. Ahora pertenece al Museo Nacional del Aire y el Espacio del Instituto Smithsoniano, pero está cedido al Museo del Aire del Condado de Pima, en Tucson (Arizona).

Este Stratoliner nos recuerda esos años en que la vida debía ser menos ajetreada, en que el mundo quería ser menos convulso, en que una generación de ociosos pasajeros viajaba con tiempo y disfrutaba del viaje. Nos recuerda un tiempo que realmente no existió, pues intervino la II Guerra Mundial. Actualmente, toda la memoria del Boeing Modelo 307 Stratoliner se resume en ese único avión.

LA SAGA SAAB

1.ª Parte

LANCERO DEL NORTE Y DRAGÓN EN DELTA



El éxito del Saab J 29 acabó con los proyectos civiles de Saab y propició el desarrollo de dos cazas más, el Lansen, un avión transónico interino, y el Draken, capaz de volar a Mach 2.

Arriba: El Saab Scandia fue un atractivo bimotor diseñado como sustituto del DC-3 para la aerolínea sueca AB Aerotransport.

Curiosamente, el éxito del primer reactor diseñado desde cero en Suecia, el J 29 Tunnan, tuvo un efecto adverso en los planes de Saab para desarrollar una más amplia gama de aviones para las necesidades locales. En los años de posguerra emergieron del hangar experimental de Saab dos aviones con vocación civil, y los dos tuvieron que ser subcontratados en otras partes cuando la situación política obligó a Suecia a concentrar sus esfuerzos en la producción del J 29. El transporte regional Saab 90 Scandia no pudo recuperarse de este cambio de prioridades, pero el avión ligero Saab 91 Safir disfrutó de una producción más larga.

Diseñado para llevar de 25 a 32 pasajeros, el atractivo Scandia fue uno de esos "sucesores del DC-3" que aparecieron en varios países después de la II Guerra Mundial y que desaparecieron en el olvido mucho antes que el avión al que pretendían suplantar. El prototipo voló el 16 de noviembre de 1946 y al poco se recibió un pedido de AB Aerotransport (después integrada en SAS) por un total de 10 ejemplares.

Un buen avión

Aunque era un caso claro de aerolínea que apoyaba un producto nacional, no puede acusarse a AB Aerotransport de comprar aviones suecos con los ojos cerrados. Aparte de sus dos motores radiales Pratt & Whitney R-2180 Twin Wasp de 958 kW, importados de EE UU, el Scandia era un ejemplo de la mejor ingeniería aeronáutica sueca y comparable con lo mejor que podían ofrecer por aquel entonces las compañías extranjeras más consolidadas.

Sólo se habían construido once Scandia de serie para servicios locales y Aerovías do Brasil (después, VASP) cuando, en 1951, cesó su producción para poder concentrarse en los pro-

Un Saab J 35J muestra su inconfundible planta alar. El J 35J ("Johann") tenía soportes adicionales para misiles en las secciones internas de su ala en doble delta.



Izquierda: El Saab 91 Safir fue diseñado como avión de turismo y escuela por A.J. Andersson, ingeniero jefe de Bücker. No sorprende que el Safir tuviese un fuerte parecido con el Bücker Bestmann.



Inserta, abajo izquierda: Este Safir tenía ala en flecha para evaluar las actuaciones aerodinámicas de la forma y sección del ala del J 29 Tunnan.



Abajo: El prototipo del Saab 32 Lansen tenía unos curiosos difusores de admisión enrasados para su reactor Rolls-Royce Avon. La adopción de este motor en vez del STAL Dovern II (RM4) fue un duro golpe para la industria aeromotriz sueca, golpe del que no se recuperó.

ductos militares. Pero dice mucho del éxito de la compañía el hecho de que otros seis fuesen construidos bajo subcontrata por Fokker en Holanda en 1954-55 tanto para SAS como para VAP antes de que el programa concluyese definitivamente.

Los holandeses también tuvieron que ver en la historia del Saab 91 Safir. Puesto en vuelo en noviembre de 1945 como triplaza de turismo y escuela, fue construido en la propia Suecia hasta 1950, produciéndose 48 ejemplares y el prototipo. Éstos estaban propulsados por un motor DH Gipsy Major; diez ejemplares fueron para la Fuerza Aérea sueca (FAS), mientras que los restantes acabaron en la Fuerza Aérea etíope y en manos de pilotos privados.

El cambio al motor Lycoming O-435 de 141 kW dio lugar al Saab 91B, del que la firma holandesa De Schelde construyó 106 ejemplares; 76 de ellos fueron adquiridos por la FAS en 1952-53 como entrenadores básicos, designados SK 50B (por *Skolplan* o avión de escuela). De Schelde produjo también 11 cuatriplazas Saab 91C y tres híbridos 91B-D.

En 1956, la producción del Safir volvió a Saab, centrada en el modelo 91D, con el motor más ligero y menos potente Lycoming O-360 pero aún con cuatro asientos. La Fuerza Aérea noruega compró 25 Saab 91B-2; Finlandia, 35 91D; Austria, 24 91D; Suecia, 14 91C denominados Sk 50C; mientras que otros acabaron en Tunicia, Etiopía y la Escuela Nacional de Vuelo holandesa. La producción terminó en 1966, después de 20 años, con el avión número 323.

Lancero del norte

La desviación hacia Holanda de la producción de aviones menos esenciales les dejó sitio para un nuevo morador de los cielos suecos. En 1946, la FAS había empezado a buscar un avión de ataque que sustituyera al Saab 17, y nuestro fabricante ofreció al principio varias configuraciones muy avanzadas, incluida una ala volante. Prevalecieron opiniones más conservadoras cuando se eligió el proyecto Saab R 1119, aunque éste fue abandonado por caro y grande. La alternativa fue el R 1150, del que se hicieron cuatro unidades como prototipos del A 23A Lansen (lancero).

Como progresó más rápido que el que debía ser su motor indígena, el reactor STAL Dovern, el Lansen fue propulsado por un Rolls-Royce Avon 100 con posquemador construido con licencia por Svenska Flygmotor como RM5. Éste desarrollaba 46,04 kN y sólo fue sustituido, en el Saab 32B, por el Avon Serie 200 (o RM6), del mismo empuje. Este motor fue idóneo para la FAS, pues los Hawker Hunter que más tarde hubo de pedir llevaban también un Avon, simplificándose la logística y reduciéndose al mismo tiempo los costes.

Aunque pocos se dieron cuenta en ese momento, aquel cambio al Avon supuso un fuerte revés del que la industria de motores de reacción sueca nunca se recuperó. Más tarde demostraría gran ingenio al adaptar y mejorar motores extranjeros para posteriores cazas Saab, pero después del abandono del Dovern jamás recuperó su capacidad de diseñar el núcleo de una planta motriz de reacción.

Bengt Olow llevó el primer prototipo del A 32 al aire en noviembre de 1952, y este mismo avión hizo historia el 25 de octubre del año siguiente al ser el primer diseño sueco que rebasaba Mach 1 (aunque con un poco de ayuda, pues fue en un ligero picado). Las entregas de 287 aviones A 32A empezaron en diciembre de 1955 a la F17 de Ronneby y terminaron a finales de 1957 tras reequiparse las alas F6, F7 y F14. (Los aviones de la F14 pasaron a la F15 en 1961.)

El Lansen fue un paso importante en el desarrollo de aviones de combate suecos. Mientras el Tunnan había sido un caza diurno comparativamente sencillo, el A 32 asumió sus tareas de ataque de una forma más sofisticada. Desde el punto de vista externo, llevaba un ala de flujo laminar con 39 grados de flecha en el borde de ataque y cuyo comportamiento a baja velocidad fue evaluado a partir del mes de marzo de 1950 por el Saab 202 (un Safir modificado que, con la denominación de Saab 201, había contribuido ya al programa J 29).

Por dentro, el Lansen estaba equipado con un radar desarrollado por la empresa nacional L.M. Ericsson, y más tarde fue dotado de un computador de tiro Saab BT9 para el bombardeo en ascensión y el disparo de cohetes. Los sistemas de este avión requirieron el concurso de dos tripulantes. En la función antibuque, el Lansen podía llevar el misil de guía radar activa Saab Rb 04, una nueva arma desarrollada expresamente para él y que estuvo disponible en 1958.

Para su día, el Rb 04 era un arma muy capaz y, de hecho, tuvo una vida activa tan dilatada que se prolongó hasta el año 1978.

Se utilizó una célula básica de A 32A para el modelo de reconocimiento táctico S 32C, que conservó el radar de proa (aunque con un equipo interior algo distinto), detrás del que había una batería de cámaras: tres Vinten SKa16 para baja cota; una Williamson SKa15 para gran altitud; y dos Fairchild SKa23. Los soportes alares podían albergar una docena de bombas iluminantes M/62 para fotografía nocturna. El prototipo del S 32C voló en marzo de 1957 y fue seguido por 44 ejemplares para dos escuadrones de la F11 en 1959-60; el resto de la unidad recibió cazas Draken de reconocimiento.

Caza todotiempo

Como en 1954 había cursado un pedido por 120 aviones J 34 Hunter para reforzar a los J 29, Suecia estuvo bien equipada de cazas diurnos durante los años 50, pero carecía de capacidad todotiempo con la excepción de 62 de Havilland J 33 Venom NF.Mk 51. El Lansen había sido diseñado pensando en una posible adaptación futura para ese cometido, y en enero de 1957 voló el primero de los dos prototipos J 32B. Como se ha dicho antes, empleó el motor RM6, uno de cuyos efectos fue el agrandamiento de los difusores de admisión y cierto rediseño y refuerzo estructural.

El armamento interno llegó a los cuatro cañones de 30 mm (del tipo M/55, el Aden producido en el país) y, aunque era un avión capaz para su tiempo, a la luz actual el J 32B sólo puede considerarse un avión de capacidad "todotiempo limitada". El radar, montado en la proa, era apenas un equipo telemétrico Ericsson PS-42, apoyado por un visor infrarrojo Saab S 6A. Sin embargo, desde un principio se pensó que el J 32B llevase cuatro misiles buscadores de calor Rb 24 (AIM-9B Sidewinder) debajo del ala. El armamento alternativo comprendía baterías de cohetes en lugar de los Rb 24: este método de "escopeta" para el combate aire-aire era una opción popular entre los cazas nocturnos de varios países.

La F12 de Kalmar empezó a recibir interceptadores Lansen en julio de 1958, seguida por la F1. El último ejemplar de este modelo —el Saab 32 que hacía el número 456 de todas las variantes de este aparato, incluidos los prototipos— salió de factoría el 2 de mayo de 1960. La F4 y la F21 fueron también usuarias del J 32B debido a traslados y refundación de unidades, y sus aviones se fueron modificando para mantenerse al día de las defensas suecas, sobre todo de la red de radares y centros automáticos de control de defensa aérea STRIL 60. Aunque la mayoría de los Lansen habían sido retirados de primera línea hacia principios de los años 70, algunos fueron relegados al remolque de blancos y otros convertidos al entrenamiento en ECM.

Actualmente, los últimos Lansen de la FAS son tres entrenadores de transformación J 32B, seis remolcadores de blancos J 32D y doce aviones de ECM J 32E; los dos últimos modelos son conversiones de aviones J 32B y sirven en la F13M de Malmslätt. El J 32E está erizado de equipo electrónico, que incluye un receptor buscador Ingeborg y un emisor de interferencia G24, además de barquillas externas como el lanzador de dipolos BOZ-3, los interferidores Petrus en banda X y Adrian en bandas S y C, y el interferidor Mera de VHF/UHF. Se espera que los Lansen de la F13M sigan en servicio hasta principios del siglo que viene.

Doble delta

Al poco tiempo de haber empezado el programa Lansen, Saab empezó a trabajar en un nuevo interceptador. Basado en el proyecto R 1250, el que después iba a ser conocido como J 35 Draken era un diseño futurista que presentaba un ala en doble delta. Las pruebas de esta configuración a baja velocidad se encargaron al Saab 210, un aparato reducido al 70 % que voló en enero de 1952. Llamado después *Lilldraken* (dragoncito), este avión contribuyó con unas 1 000 salidas al programa de evaluaciones antes de ser retirado.

El primero de un total de 13 prototipos del Draken voló en octubre de 1955, seguido por el segundo aparato —dotado de un posquemador de diseño sueco— el mes de enero siguiente. Su único RM6B (Avon) desarrollaba 64,03 kN a plena potencia, pese a lo cual el Draken era supersónico con empuje en seco. Su potencialidad quedó demostrada cuando, en el vuelo inaugural, el segundo ejemplar superó Mach 1 mientras ascendía. Evidentemente, este enorme reptil que echaba fuego por la boca tenía más nervio que el J 32B, que sólo llegaba a Mach 0,93.

Ansiosa por tener el primer avión supersónico sueco, la FAS autorizó la fabricación de 90 J 35A, el primero de los cuales se entregó a la F13 de Norrköping en marzo de 1960. Para ponernos en contexto, digamos que el primer caza supersónico británico, el Lightning, empezó a entregarse a un escuadrón de desarrollo de la RAF sólo cuatro meses antes, y que el comparable Mirage IIIC llegó a los escuadrones franceses en 1961. Suecia estaba al frente del diseño de aviones de combate en Europa. Más aún, sólo el Lightning podía ganar al Draken en velocidad ascensional, pero hay que tener en cuenta que llevaba dos motores.

Dicho esto, el J 35A tenía un sencillo radar con un sistema de control de tiro S6 y un par de cañones Aden de 30 mm —reforzados después por los Rb 24 Sidewinder— y no estaba integrado en la red de defensa STRIL 60. Su aportación fue que brindó ex-





Saab J 32B Lansen

Este Saab Lansen es un J 32B, la versión de caza todotiempo, y lleva los colores de la F21, una ala de caza basada en Lulea, al norte de Suecia. La primera variante del Lansen fue el caza de ataque A 32A, que voló en noviembre de 1952. Le siguieron el caza J 32B en enero de 1957 y el avión de reconocimiento S 32C en marzo del mismo año. El J 32B tenía un 50 por ciento más de empuje que las otras variantes del Lansen, mayor potencia de fuego y aviónica más moderna. Algunos cazas J 32B fueron convertidos en remolcadores de blancos J 32D y en entrenadores de ECM J 32E. Un puñado de estas últimas variantes del Lansen siguen en servicio en la F13, la unidad de instrucción de tiro basada en Malmslatt.



periencia en el empleo de aviones supersónicos, servicio que también dio a la F16 de Upsala.

Los pilotos encontraron en el Draken un avión de gobierno fácil e incluso de aterrizaje más sencillo que su predecesor, el Lansen. En el importante aspecto de las operaciones desde lugares de dispersión, se encontró que aterrizaba en menos de 600 m con el paracaídas y fuerzas de frenado normales, o en 450 m si se aplicaba un frenado más severo. Las dos pequeñas ruedas de cola que completaban el tren principal triciclo servían para algo más que proteger la popa contra pilotos poco cuidadosos, pues se usaban en procedimientos normales para obtener la máxima sustentación del ala en el despegue y el máximo frenado aerodinámico en el momento de aterrizar.

Carrera corta

La mayoría de los J 35A tuvieron una carrera corta, y 25 fueron convertidos en biplazas de entrenamiento Sk 35C, cuyos supervivientes siguen en activo hoy día. Sólo el prototipo del 35C era un avión de nueva planta, que hizo su primer vuelo en diciembre de 1959. Los otros, convertidos en 1961-62 y desprovistos de radar, sirvieron en el escuadrón de transformación de la F16 hasta ser transferidos a la F10 en octubre de 1985. Otro Saab 35A fue dotado del radar Ferranti Airpass (como el del Lightning) para su promoción en Suiza con la denominación Saab 35H, pero no fue adoptado.

Izquierda: Cazas de ataque Saab A 32A Lansen efectúan una bonita ruptura durante una salida desde su base de Karlsborg.

Arriba: Este Lansen de aspecto extraño fue utilizado como avión de desarrollo del AJ 37 Viggen, y tenía una proa modificada como la de ese avión.

Armamento
Mientras que el A 32A montaba cuatro cañones Hispano de 20 mm, el J 32B tenía otros tantos Aden de 30 mm. Además, este último podía llevar cuatro misiles infrarrojos Rb 24 Sidewinder y dos barquillas de cohetes, cada una con 19 proyectiles de 75 mm.

Cabina
El piloto y el radarista se sentaban en tándem bajo una larga cubierta abisagrada a la izquierda. Estaban separados por un parabrisas interno.

29

21

Planta motriz
El Saab J 32B llevaba un Rolls-Royce Avon Serie 200 fabricado por Flygmotor, llamado RM 6A en Suecia, dotado de un posquemador nacional y que desarrollaba un empuje de 4 750 kg en seco y 6 690 kg con poscombustión: el J 32B tenía más potencia en seco que el J 32A con el posquemador prendido.

Tanque de carburante
Los Lansen llevaban casi siempre un abultado tanque ventral auxiliar.

Cuando el primer J 35B alzó el vuelo en noviembre de 1959, la FAS dispuso por fin de un Draken integrable en la red de defensa aérea STRIL 60 (*Stridesledning och Luchbevakning* —Control de Interceptación y Alerta Temprana— para los 60). Las posibilidades de combate se mejoraron al instalar el sistema de control de tiro Saab S7, que era capaz de calcular interceptaciones en rumbo de colisión, y con soportes adicionales para cohetes. Las entregas sumaron 73 ejemplares, incluido el prototipo, en 1962-63 para la F16 y la F18; los últimos aviones se retiraron del servicio en 1976.

La adopción de un RM6C repotenciado de 76,79 kN condujo al modelo mejorado J 35D, que tuvo difusores agrandados para poder admitir un mayor flujo de aire. Ésta fue la versión más rápida del Draken —era capaz de Mach 2—, pero el peso de la aviónica adicional cobró su tributo.

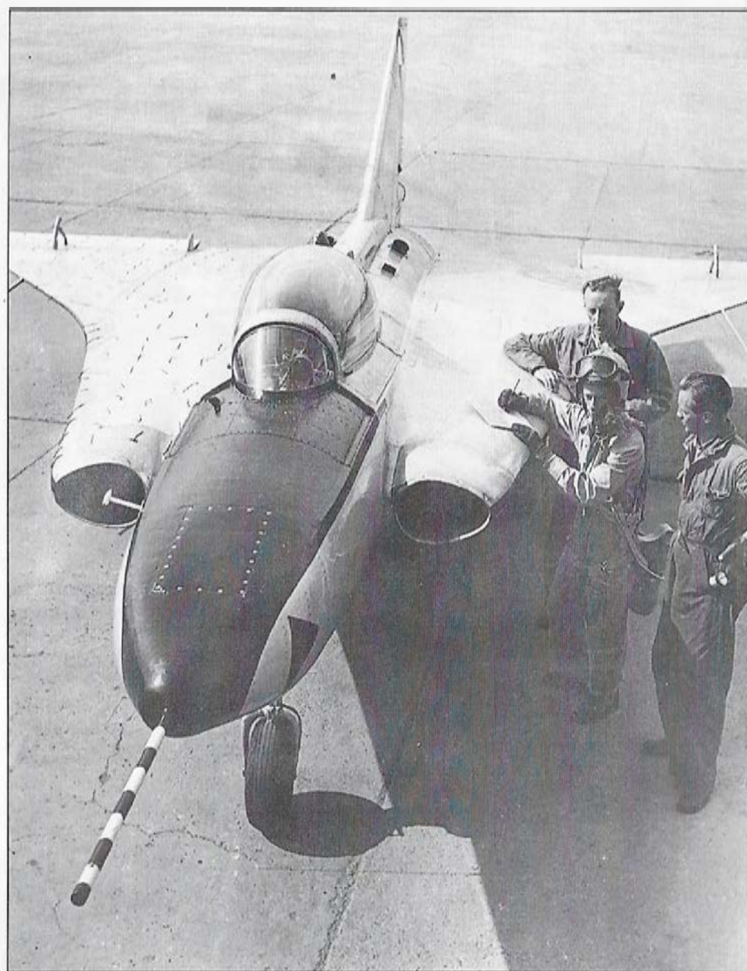
Asiento lanzable

Un radar Ericsson PS-3 y un sistema de control de tiro S7A mejoraron la capacidad de detección, y un asiento lanzable Saab 73SE-F proporcionó la posibilidad de eyectarse al nivel de mar y a más de 100 km/h. Después éste fue sustituido por el Saab RS-35, el primer asiento cero-cero sueco. Al vuelo inaugural de diciembre de 1960 siguió la entrega de 120 aviones para las F3, F10 y F13 (y, después, las F4 y F21), aunque 28 fueron convertidos en S 35E.

El S 35E de reconocimiento táctico había volado en junio de 1963, y la producción de nueva planta sumó 31 aviones: las conversiones aumentaron esa cifra hasta los 60 de las F11 y F21. Basado en la célula del J 35D, el 35E carecía de radar, cuyo puesto en la proa estaba ocupado por cinco cámaras Omera —una SKa16 delantera y cuatro SKa24—, más dos SKa24-600 orientadas hacia abajo en los alojamientos de los cañones. A primeros de los años 70, la capacidad nocturna se mejoró con barquillas de reconocimiento Blue Baron.

El Draken definitivo

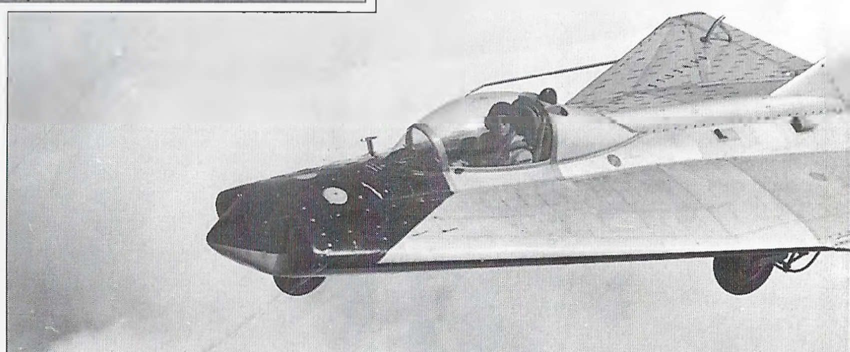
El Draken definitivo de serie fue el J 35F, del que Saab produjo 230 unidades entre 1965 y 1972. A simple vista incorporaba la cubierta de burbuja aparecida en el S 35E, pero por dentro tenía mayor capacidad de carburante; un RM6C con un nuevo posquemador que aumentaba la potencia a 78,45 kN; nueva instrumentación de cabina; y un radar Ericsson PS-01 enlazado al control de tiro en rumbo de colisión S7B. La mayoría de los aparatos supervivientes han sido transformados al nivel J 35F-2, con un buscador infrarrojo bajo la proa. El PS-01 fue el radar aéreo más potente en Europa occidental hasta la llegada del F-15 Eagle en 1977.



Izquierda: El Saab 210 era un modelo al 70% de la configuración propuesta para el Draken, construido para evaluar su comportamiento a baja velocidad y el diseño de los difusores de admisión. Puesto en vuelo en enero de 1952 por el piloto de pruebas Bengt R. Olow, este menudo Saab realizó 887 salidas y contribuyó en gran medida al programa Draken.

Derecha: El Saab J 35 con el impresionante arsenal ofensivo y defensivo que podía llevar este poderoso avión. De izquierda a derecha vemos un tanque de 400 kg, una barquilla con 19 cohetes de 75 mm, un Sidewinder, una bomba de 500 kg y una de 250 kg, seis cohetes de 135 mm, tres bengalas de reconocimiento Lepus, un cañón de 30 mm, una barquilla de cohetes aire-aire, otro tanque de combustible, otro "Winder" y el tanque ventral lanzable.

Abajo: El difusor original del modelo en doble delta Saab 210. Se eligieron tres configuraciones, optándose por los difusores abiertos en el borde de ataque alar que llevó después el Draken.



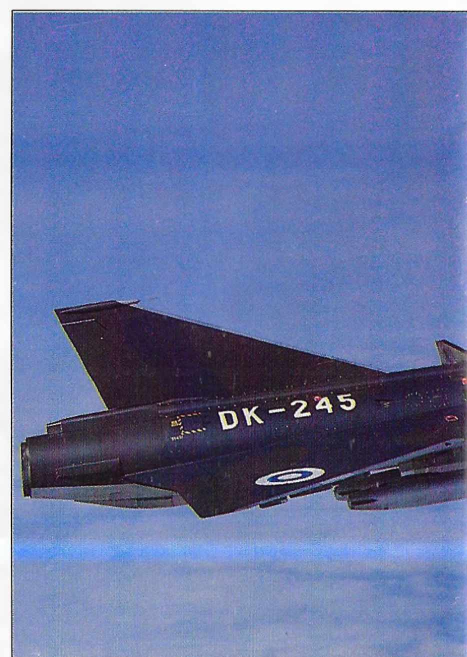
El J 35F sólo llevaba el cañón derecho, aunque la capacidad de combate se había mejorado con la adición de cuatro misiles aire-aire Hughes Falcon, bien en el modelo Rb 27 de guía radar semiactiva, bien en el Rb 28 de guía infrarroja. La F13 fue la primera Ala equipada con el J 35F, modelo que sirvió también en las F1, F3, F10, F12, F16 y F17. Hoy sólo queda la F10 de Ängelholm, con tres escuadrones y la unidad de transformación con los Sk 35C.

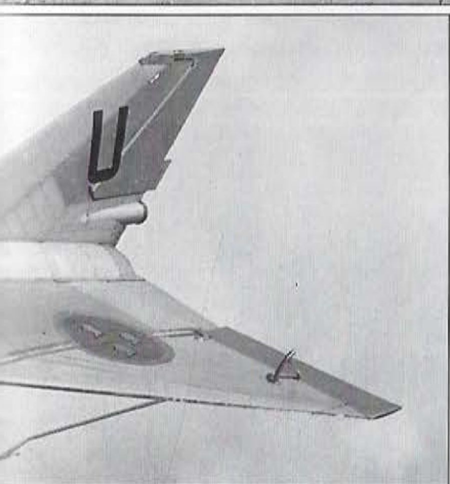
Sesenta y cuatro J 35F han sido convertidos al nivel J 35J con la adición de un transpondedor y un sistema de alerta de altitud; mejoras en el radar, el buscador IR, el equipo de navegación, la instrumentación de cabina y la IFF; y el refuerzo del ala para llevar dos soportes adicionales para misiles AIM-9L Sidewinder. Las entregas de aviones reformados empezaron en marzo de 1987, y la totalidad de ellos habían sido devueltos a la F10 a finales de 1989. Estos aviones serán sustituidos por el Gripen a finales de los 90, lo que no está nada mal para un avión diseñado en 1949.

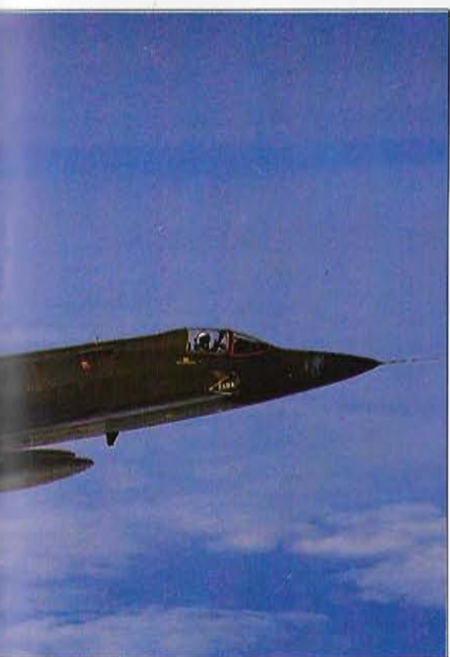
Draken daneses

La renuencia del Gobierno sueco a vender armas a países que pudiesen utilizarlas en conflicto podía haber reducido las exportaciones del Draken, pero tales reparos se dejaron de lado cuando Dinamarca —pese a ser miembro de la OTAN— cursó un pedido en 1968. Recibió en total 51 aparatos para ataque, reconocimiento y entrenamiento, denominados respectivamente F35, RF35 y TF35. La neutral Finlandia compró doce J 35XS para montarlos ella misma y también recibió material de segunda mano en forma de seis J 35B sin radar, 36 J 35F y cinco Sk 35C. Años después, Austria, también neutral, adquirió 24 J 35F excedentes que se convirtieron en sus principales aviones de defensa aérea.

El último de los 606 Draken de serie se montó (en Finlandia a cargo de Valmet) en julio de 1975, cerrando una línea de fabricación que casi igualó a la del J 29 Tunnan. El Draken demostró sin género de duda que Suecia podía diseñar y construir aviones de combate iguales a cualquier otro de Europa occidental. Saab tenía ahora dos opciones: dormirse en los laureles o intentar algo aún mejor. Y optó por esto último.









Izquierda: Este Saab 35 lleva los colores de la Fuerza Aérea finlandesa, que adquirió 47 ejemplares para equipar su Escuadrón 11 de Tampere.

Arriba: Un par de J 35 Draken de la F16, el ala de caza basada en Uppsala que ya se ha reequipado totalmente con el Viggen, dejando a la F10 de Ängelholm como la única unidad sueca que vuela aún en el Draken.

El teniente de navío Mark Fox, piloto de un Vought A-7 Corsair del VA-72 de la *US Navy*, describe qué le sucedió cuando intentó volar al límite durante una salida de entrenamiento rutinario a baja cota sobre Omán, en la que fue a demasiada velocidad entre las paredes de un profundo desfiladero. Tuvo la suerte de poder contarlo, y hoy pilota un F/A-18 Hornet de un escuadrón de primera línea de la *Navy*.

«El radio de viraje era excesivo. Llegué a la conclusión de que iba a matarme.»

PERIPECIA EN EL CAÑÓN

«Hacía un día claro y soleado al largo de la costa de Omán. A los mandos de mi A-7, me sentía el amo del mundo. Todo iba bien: había conseguido ocho puntos de ocho en los ejercicios de apontaje y ahora disfrutaba del vuelo sobre la playa.



"Participábamos en nuestro tercer ejercicio «Beacon Flash», con la Fuerza Aérea de Omán: un cambio bienvenido después de la rutina de operar sobre el agua.

"Nuestra misión ese día era un ataque a baja cota con oposición, ganando altura para lanzar armamento de instrucción y después ejecutar una salida a baja altitud hasta la costa. Yo era el segundo punto de una patrulla de tres aviones.

"En los dos ejercicios anteriores, habíamos volado a través de un desfiladero cuyas paredes se elevaban a más de 600 m por encima del lecho seco del río. Como dicho río iba a desembocar frente a nuestro buque más cercano, nos acostumbramos a volar por el cañón de camino a los buques. Los aviadores le apodaron el «Cañón de *Star Wars*».

"Una de las ventajas de volar por el cañón cuando regresábamos hacia la costa era que nos enmascaraba del posible enemigo: volar por su parte más alta y ancha no tenía demasiada gracia, pues seguir el curso del río apenas presentaba problema de maniobra alguno. Por el contrario, cuanto más cerca ibas del lecho de la garganta, las paredes estaban más juntas y las curvas eran más cerradas, lo que requería maniobrar sin descanso. Volar a través del «Cañón de *Star Wars*» era divertido."

Normas de tráfico

"Por supuesto, la primera vez todos nuestros aviadores utilizaban la ruta alta y de baja dificultad. A medida que se familiarizaban más y más con el cañón, iban bajando hasta altitudes cómodas pero que exigiesen una dificultad razonable.

"Casi todas las salidas que nos llevaban a tierra incluían una rápida pasada por el cañón en el camino de retorno a los buques. De hecho, tantos aviones pasaban por esa garganta que tuvimos que establecer ciertas normas de tráfico a raíz de que unos A-7 se viesen sorprendidos por unos A-6 que volaban más bajos que ellos y en dirección opuesta.

"En el lecho del río había una curva en «S» que hacía un viraje de 90 grados a la derecha seguido por otro, también de 90 grados pero a la izquierda. En ese trecho, las paredes del cañón eran prácticamente rectas en su parte más baja. Había espacio suficiente para volar por ese viraje en «S»: para salvarlo había que hacer dos rápidas viradas. Estudié esa curva en particular antes de aventurarme por ella. Después de cortejarla un tiempo, la añadí a mi repertorio de vuelo táctico.

"Realizábamos la misión con arreglo a las órdenes: llegada a baja cota sobre el desierto, lanzamiento en un ataque coordinado y regreso a ras del suelo. Cuando nos metimos en el área montañosa, nuestros tres aviones abandonaron el dispositivo táctico para volar en columna de a uno. Como segundo punto, yo iba el último, maniobrando a fin de sustraerme del flujo del avión delantero.

"Nos metimos en el «Cañón de *Star Wars*» y empezamos a culebrear por debajo del borde. Estaba satisfecho: habíamos llegado bien al lugar señalado y mis bombas habían alcanzado directamente el convoy de camiones que era nuestro objetivo. Cuando me acerqué al viraje en «S», descendí instintivamente y aceleré sin darme cuenta. Sabía que podía pasar fácilmente entre esas paredes de granito. Lo había hecho el día anterior.

"Tan pronto como llegué al nivel de vuelo más bajo a través del desfiladero, me di cuenta de que pasaba algo raro. ¡Dios santo! Iba 100 nudos más rápido que el día anterior. La sangre se me heló en las venas. A esa velocidad, el radio de viraje era excesivo para poder trazar el viraje de 90 grados. No podía reducir ni salir por otro sitio. Llegué a la conclusión de que iba a matarme."

¡Milagro, milagro!

"Pero mi vida pasada no desfiló por delante de mis ojos. Fijé la vista en el marcador de la senda de vuelo trazado idealmente en la pared de granito situada enfrente y tiré con todas las fuerzas en un viraje a cuchillo. El avión se estremeció. Mis músculos se tensaron esperando el impacto. Y entonces se produjo el milagro. La pared pasó zumbando bajo la proa de mi avión. Invertí rápidamente para trazar el segundo viraje e inicié una súbita ascensión hasta rebasar la obstrucción más alta de los alrededores.

"Me reuní con los dos compañeros cuando habían pasado el cañón. Mis rodillas estuvieron temblando literalmente todo el viaje de regreso al barco y no dejé de pensar en lo cerca que había estado de matarme. La única evidencia habrían sido unos restos de lo que fue un estupendo A-7E, restos retorcidos en una garganta omaní.

"Volviendo sobre ese incidente, evalué de nuevo aquel error de juicio que estuvo a punto de costarme la vida. No había nada que demostrar ni público que presenciase la maniobra. Era una inconsciente repetición de una acción de vuelo más arriesgada que las demás hecha porque sí. Lo que no consideré fueron las consecuencias del cambio de una de las variables, en este caso la velocidad. Debo mi vida a la magnífica capacidad del A-7 de disipar energía (y a ese bondadoso Dios que vela por los locos y los aviadores navales).

"El auténtico fin de este escrito (además de poner en antecedentes a aquellos que algún día puedan aventurarse a trazar ese viraje en «S» en el «Cañón de *Star Wars*») es invitar a la reflexión sobre el proceso perceptivo del vuelo. Yo sobreviví a mi peor momento a los mandos de un avión por el más pequeño de los márgenes. De esta situación emergí convertido en un aviador más sabio, pero no más miedoso. ״



Tres Vought A-7E Corsair II sobrevuelan el portaviones USS Eisenhower de regreso de una salida de entrenamiento como la que se describe en este artículo.

El Espíritu de San Luis





Izquierda: "Lucky" (afortunado) Lindbergh en Curtiss Field con el pesado traje de vuelo que le mantuvo el calor corporal durante su épico vuelo transatlántico.

"La señal de media pista pasa rápidamente. Hay que decidirse en cuestión de segundos: quitar gases o seguir adelante. La decisión incorrecta significa estrellarse, posiblemente en llamas... Tiro de la palanca firmemente hacia atrás y... las ruedas se separan del suelo. ¡Ya estoy en el aire! Pero no, las ruedas tocan de nuevo. Empujo ligeramente la palanca hacia adelante. Ya casi llevo velocidad de vuelo y aún me quedan 2 000 pies de campo por delante...

"Hay un charco somero en la pista... el agua sale despedida por los neumáticos. Una semiala baja —se levanta en cuanto meto alerón contra ella— y todo el avión tiembla por el golpe. Otra vez —ahora está baja la semiala derecha— y recupero. Me mantengo en la pista, meto timón a la izquierda, aguanto en el centro... debo seguir en línea recta. Otro charco y el agua tamborilea contra la tela.

"El siguiente salto es más largo... Ahora quizá podría mantenerme en el aire, pero dejo que las ruedas toquen una vez más, muy suave; el último contacto con el suelo. El *Spirit of St Louis* debe elevarse la próxima vez que lo intente. Tengo plena velocidad de vuelo —los controles están tensos, vivos, tirantes— y todavía falta un millar de pies para ese tendido de cables de teléfono.

"Ahora debo conseguirlo, no hay alternativa. Estaría demasiado cerca... Mantengo la proa baja, subiendo lentamente, ganado velocidad a cada segundo... cinco pies... veinte... cuarenta. Los cables pasan por debajo del avión. ¡Sólo me quedaban 20 pies!"

De Nueva York a París

El 20 de mayo de 1927, Charles A. Lindbergh despegó de Roosevelt Field (Nueva York) con la intención de realizar el primer vuelo sin escalas de la Historia entre Nueva York y París. El avión, de 13,8 metros de envergadura, estaba propulsado por un motor de nueve cilindros Wright Whirlwind. Llevaba 2 025 litros de combustible y aceite para ese viaje de 5 760 km. Lindbergh tenía 25 años y llevaba cinco volando.

"Ahora estoy lo bastante alto para poder

El Wright Whirlwind de 233 hp del Spirit of St Louis funcionó sin ningún problema. Sin la fenomenal fiabilidad de este motor, la audacia y resistencia de Lindbergh no hubiesen servido de nada.



Lindbergh se viste para su famoso vuelo, observado por funcionarios y curiosos. Al cabo de menos de 35 horas estaba en París tras haber conquistado el Atlántico.

Alcock y Brown habían cruzado el Atlántico desde la costa oeste de Irlanda en 1919, pero la hazaña de Lindbergh, ocho años después, fue aún más grande. Lindbergh voló sin escalas y en solitario desde Nueva York a París, tuvo una bienvenida tumultuosa y demostró la viabilidad del viaje aéreo transatlántico.



THE WEATHER
Fair tonight and Saturday, not much change in temperature; moderate northwest, shifting to northeast and east, winds.

THE EVENING SUN

FINANCIAL
COMPLETE STOCKS

VOL. XXXV—NO. 29. PRESS RUN YESTERDAY 262,805 | SUNDAY 200,372 BALTIMORE, FRIDAY, MAY 20, 1927. 52 PAGES. PRICE TWO CENTS.

NOVA SCOTIA REPORTS SEEING LINDBERGH PASSES THERE FIVE HOURS AFTER START

SIXTH SENSE SAID TO AID LINDBERGH IN LONG FLIGHTS

New Attempt Is Most Audacious In History Of Aviation, Tipton Declares.

IN WIND, CLOUD, FOG DANGER IS LURKING

Engine Is Marvel If It Does Not Fail In Gruelling 35-Hour Run.

By Henry M. Hyde.

NOT in the history of aviation has

GOOD EVENING

Violet Ray, at the notions counter, says the only thing permanent about a permanent wave is the crimp it puts in your roll.

A widower needn't feel puffed up if the ladies flock about him: It's just because they know he bit once.

THE WORM.

Man boasts a brain
And thinks his reason strong
To grapple with the forces
Of the universe.
He pits his fancied power
Against the insensible might
Of wind and wave;
He wrests from elements
Some portions of their latent energies
And thinks himself supreme!
Poor, puny mite,
Just large enough to entertain
A swollen estimation
Of himself!
A helpless atom
Buffeted about and crushed
When nature's mighty strength
Is but released
In little part!

Photos Made Few Minutes Before Take-Off

COASTAL TOWNS SEE PLANE OVERHEAD, TIME CHECKING WELL WITH CRAFT'S SPEED

Meteghan, One Of Places Heard From, Lies Only Few Miles Off Straight Line Between New York And Cape Race.

DECISION NOT TO TRY FLIGHT TODAY EFFACED BY NIGHT'S WEATHER DATA

Dark Horse Among Ocean Flyers Compares Cockpit

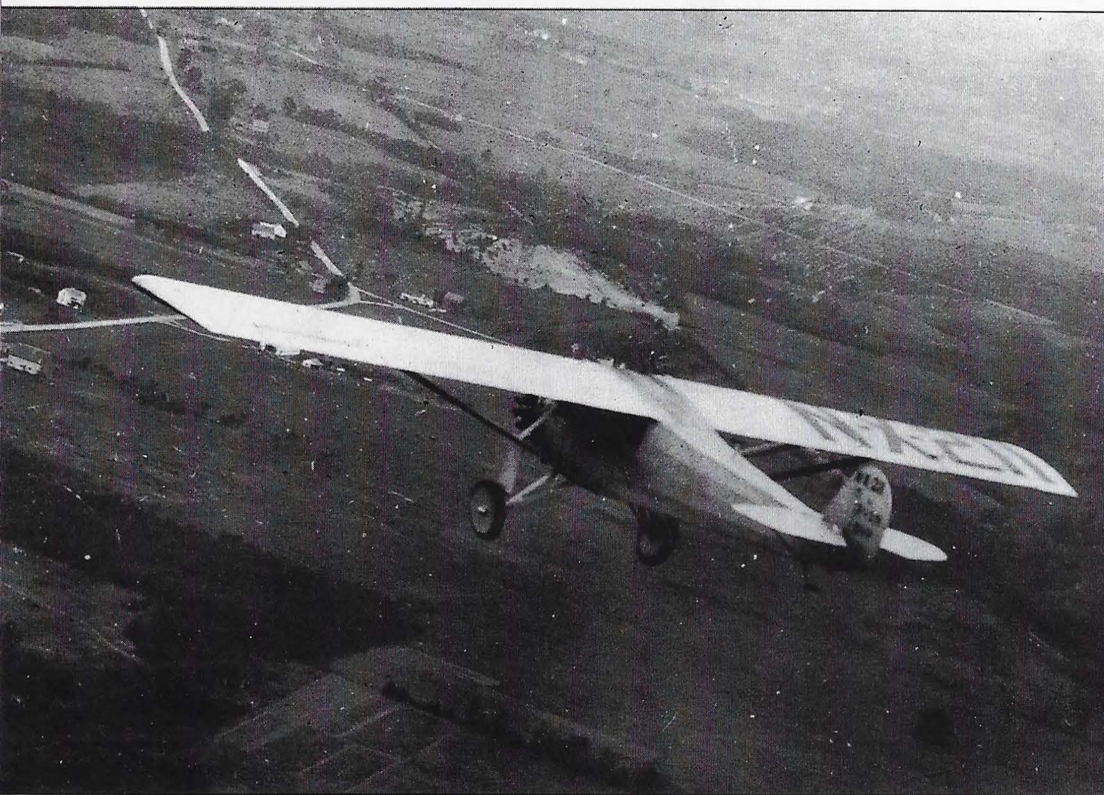
Derecha: Los periódicos siguieron con gran excitación el vuelo de Lindbergh y mantuvieron informada a la ansiosa opinión pública norteamericana. El Baltimore Evening Sun reveló innumerables detalles, incluso que Lindbergh llevaba un amuleto.

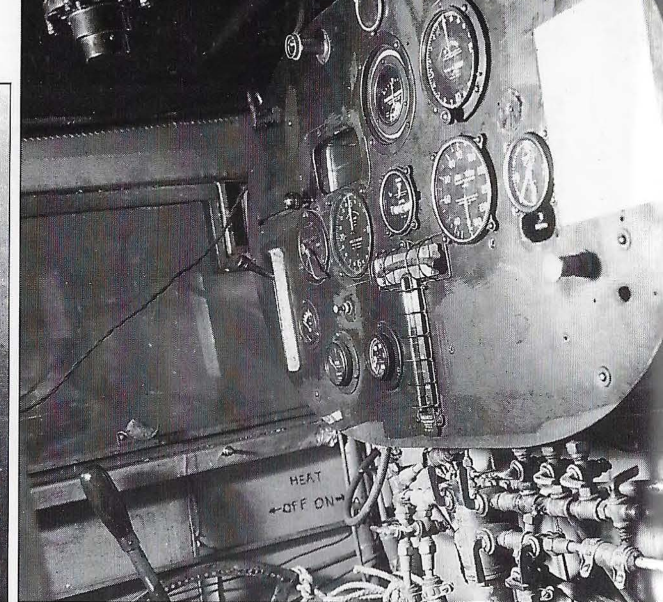


Abajo, derecha: Un gran multitud de espectadores se reunió en Roosevelt Field (Long Island) para despedir a Lindbergh. Incluso el despegue fue dramático, pues el Ryan, pesadamente cargado, necesitó hasta el último centímetro de pista para irse al aire.

echar un vistazo al tablero de instrumentos. La aguja del tacómetro marca 1 825 rpm y no hay indicio de sobrecalentamiento del motor. Tiro ligeramente del mando de gases y echo una ojeada al terreno que tengo por delante y otra al tacómetro de la cabina: 1 800… 1 775 revoluciones. Bloqueo el mando. La velocidad es algo superior a las 100 millas por hora. Reduzco gases hasta las 1 750. La cola sigue alta, y los controles, tensos. Las curvas son las correctas. Si el *Spirit of St Louis* puede seguir volando en crucero a 1 750 revoluciones con esta carga, tendré combustible más que suficiente para llegar a París."

Otros dos aviones habían estado preparándose para el intento entre Nueva York y París, pero ambos estaban todavía en tierra. Cuatro hombres habían muerto y varios habían resultado heridos en intentonas precedentes.





Izquierda: El Ryan de Lindbergh, fotografiado sobre Francia en el último trecho de su viaje a París. Por entonces Lindbergh estaba completamente exhausto.

Arriba: La cabina del Ryan llevaba un equipo espartano, con un solo panel en el que habían los instrumentos de vuelo básicos y con la visión hacia adelante impedida por el enorme tanque de carburante.

Dos franceses que intentaban la travesía en sentido contrario habían desaparecido sin dejar rastro.

"Estoy contento de que este vuelo a París no se haya convertido en una carrera. Ahora puedo graduar el mando de gases en autonomía en vez de velocidad, ahorrando galones de gasolina para esa hora en la que el combustible adicional significa salvar el vuelo. Las boscosas colinas de Nueva Inglaterra toman forma entre la niebla del norte. Aquí y allá, barcos y barcas van y vienen de la costa. Pliego el mapa de Nueva York sobre las rodillas y saco el de Connecticut. Primer Estado superado; primer trecho de agua salada cruzado..."

¡Arriba el periscopio!

No había visión hacia adelante desde el asiento del piloto, de modo que Lindbergh dependía de las ventanillas laterales para poder mirar directamente hacia arriba, algo necesario cuando se navega por las estrellas.

"Subo lentamente hasta los 500 pies e izo el periscopio. Es un dispositivo casero, construido por uno de los trabajadores de la factoría de San Diego: apenas un par de espejos planos colocados en el ángulo apropiado en el interior de un tubo que puede extenderse desde el costado izquierdo del fuselaje.

"Más adelante, la niebla empieza a escampar y la base de las nubes sube rápidamente. Corrijo cinco grados al norte para tomar mi ruta por el gran círculo. En la segunda hora estoy sobre Nueva Inglaterra. Llevo cubiertas cien millas y aún me faltan 3 500. Ahora el *Spirit of St Louis* es unas 100 libras más liviano; en los tanques todavía me queda carburante para 50 horas. Nueva Inglaterra, Nueva Escocia, Terranova, el océano Atlántico —debo sobrevolarlo— y después Irlanda, Inglaterra y Francia. Ningún avión ha cubierto hasta ahora una distancia tan larga."

La noche anterior, Lindbergh apenas había conseguido dormir.

"Estoy un poco cansado. Tengo las piernas tensas y agarrotadas. ¡Qué bien me iría dar una cabezada de unos segundos! ¡Pero no puedo sentirme soñoliento a estas alturas del viaje! He hecho menos de una décima parte de la distancia hasta París y aún no es la tarde del primer día. Quinta hora. ¡Tierra a la vista! Es Nueva Escocia. Me había marcado como referencia la embocadura de St Mary Bay. Me he desviado dos grados de la ruta trazada, menos de la mitad del error que me puedo permitir. Un desvío de seis millas en Nueva Escocia equivale a menos de 50 millas en Irlanda. Me daré por satisfecho si consigo mantenerme tan bien en rumbo."

Lindbergh no llevaba paracaídas. El equipo de seguridad consistía en un bote neumático, algunas bengalas rojas y raciones de emergencia. En su breve carrera como piloto de feria —dedicado al espectáculo y a bautismos del aire— y al transporte postal, había salvado cuatro veces su vida lanzándose en paracaídas. Pero en este vuelo, la mayor parte de él sobre el Atlántico, un paracaídas hubiera sido de poca utilidad.

"El sueño empieza a colarse. Sobre Nueva Escocia y Cape Breton Island, no me ha parecido que estuviese cansado. Había mucho en lo que pensar. Pero ahora esto se está poniendo realmente serio. Tengo los ojos secos y pesados como piedras. El cerebro se me conecta y desconecta. Subo el *Spirit of St Louis* dos o trescientos pies sobre el agua y agito con fuerza la cabeza y el cuerpo. Ha quedado atrás la primera cuarta parte del vuelo.

"El océano ha asumido una textura diferente, más luminosa. Es un campo de hielo. Hasta donde alcanzo a ver, el océano es de un blanco resplandeciente. Esa luz brillante y el extraño aspecto del mar me despejan.

"La hora duodécima y estoy sobre Terranova. He cubierto 1 100 millas en 11 horas. La pequeña ciudad de St John aparece de repente cuando rebaso una cima granítica. Con sus casas y tiendas de techo plano, está completamente rodeada de montañas. No hay tiempo para dar una vuelta sobre ella, no puedo desperdiciar combustible. En un momento, pico sobre los muelles y salgo del valle. América del Norte y sus islas han quedado atrás. Irlanda está dos mil millas más adelante."

El ocaso

"Hora decimotercera. He volado una hora y cuarto con cada uno de los tanques exterio-



LINDBERGH NEARS
FINAL NEWS EDITION
NEW YORK JOURNAL
LINDBERGH PASSES IRELAND
Map Showing Known Progress of Lindbergh's Epic Flight Across the Atlantic
CANADA
LABRADOR
NEW BRUNSWICK
NEW YORK
IRELAND
ENGLAND
PARIS
FRANCE
Sharkey Knocks Out Maloney in Fifth
POLICE KNOW GIRL'S SLAYER
SNYDER APPEAL MARKS TIME
All France Awaits Lindbergh's Arrival
LINDBERGH PASSES OVER
VALENCIA: RADIO REPORTS
Awaiting Their Chance to Hop Off

res y un cuarto de hora con el tanque central alar. Durante la noche lo haré con los tanques del fuselaje y la proa, dejando la gasolina de los depósitos del ala como reserva. Si algo va mal con la bomba de combustible, puedo alimentar el motor por gravedad.

"He subido lentamente para mantenerme por encima de un banco de niebla. El día se ha ido casi por completo; apenas se ve un fulgor de luz. La velocidad ha bajado hasta las 85 millas por hora y el altímetro muestra 2 000 pies."

La previsión meteorológica había anunciado niebla con tendencia a despejar y una mejora del tiempo a medida que avanzase el vuelo. Sobre el Atlántico se estaba formando un área de altas presiones y descargaban tormentas locales al largo de la costa europea.

"Echo una ojeada al altímetro: 5 000 pies y subiendo. La capa de nubes es ahora perceptible. Sus dedos grises están más cerca que nunca de mi avión. Está subiendo más rápido que yo.

"El altímetro marca 7 500 pies. Las estrellas son más brillantes y más numerosas. Es sorprendente lo bien que sube el *Spirit of St Louis* a esta altitud, con casi 300 galones en los tanques.

"Son las nueve en punto. He alcanzado una altitud de 10 000 pies. Las nubes siguen subiendo en pos de mí. A medida que avanzo por la noche, la niebla aclara y descubro que estoy en medio de grandes formaciones nubosas. Es imposible volar por encima de esas nubes. Mantengo el rumbo, permanezco por encima de la capa de estratos de la tormenta y me abro paso entre la masa de cúmulos. Un pilar de nubes me oculta las estrellas. En los segundos que pasan mientras me acerco, hago los preparativos físicos y mentales para el vuelo sin visibilidad.

"Aquí arriba empieza a hacer frío. Echo una ojeada al altímetro: 10 500 pies. Me quito uno de los guantes de cuero y saco la mano por la ventanilla. La palma me queda cubierta de punzantes agujas. Saco la linterna del bolsillo y la enfoco en uno de los montantes. Su borde de ataque es irregular y brillante. ¡Hielo! Los tubos venturi pueden quedar ahogados en cualquier momento."



El épico vuelo del Ryan fue recreado por Hollywood en una película dirigida por Billy Wilder y protagonizada por James Stewart, que, como Lindbergh, era un antiguo piloto de la Fuerza Aérea.

Hielo

"Debo virar y buscar aire más despejado. Mantengo presionada cautamente la barra del timón hasta que la aguja del indicador de virada se mueve un cuarto de pulgada a la izquierda. Muevo la palanca para conseguir el alabeo apropiado, bajo, centro de nuevo con movimientos lentos y regulares; no debo dejar que me pille la turbulencia. La velocidad baja diez millas por hora y el altímetro muestra un descenso de 100 pies.

El monoplano Ryan de Lindbergh, por dentro

N-X-211
Tanque de gasolina de 940 litros
Rotor del compás y generador
Superficies de control de madera revestidas en tela
Motor radial de 9 cilindros Wright Whirlwind
Asiento de mimbre
Fuselaje de tubos de acero revestidos en tela
Spirit of St. Louis
Alerón
Depósitos menores de gasolina y aceite en el capó
Tubo pitot

Izquierda: El New Yok Journal *informa del paso de Lindbergh por Valentia, en el condado de Kerry (Irlanda). Todavía le faltaban nueve horas para llegar a París, su destino final.*

"Viro al sur, rozando el borde de la masa de nubes. Deberé volar rodeando esos cúmulos. Pero, ¿podré hacerlo? Desde luego, podría intentar picar rápidamente hasta un nivel inferior, donde el aire será demasiado caliente para que pueda formarse hielo. No. El peligro es demasiado grande. Las condiciones de formación de hielo podrían extenderse hasta las propias olas."

El aparato eléctrico de las nubes de tormenta ha alterado el compás y los aparatos de navegación.

"Rodeando nubes de tormenta, volando en un viento desconocido a 10 000 pies sobre el agua, intentando seguir un compás que se va de rumbo 30 y más grados, ¿qué esperanza tengo de encontrar mi punto de referencia en la costa meridional de Irlanda? Más aún, ¿puedo esperar encontrar alguna costa?

"He dejado que el avión se vaya de rumbo una vez más. Con sólo que esos compases funcionasen bien, al menos podría dejar de torcer la nuca para ver las estrellas, y descansar. ¿Para qué preocuparse de una navegación correcta cuando es más fácil relajarse y descansar? Me agito violentamente para alejar mi debilidad, alarmado por mi incapacidad de superarla. Saco la mano por la ventanilla y desvía una fuerte corriente de aire contra la cara. Dejo que mis párpados se cierren cinco segundos; entonces los levanto contra un peso de varias toneladas.

"La niebla casi ha desaparecido. Los compases están razonablemente estables. Apunto la linterna hacia los montantes del ala. No hay rastro de hielo. Descubro que las nubes que me rodean han adquirido una luz más clara. Con estas primeras trazas del nuevo día, el incontrolable deseo de dormir desciende sobre mí por oleadas. Éste será el peor rato de todos. Es la tercera mañana desde que dormí por última vez.

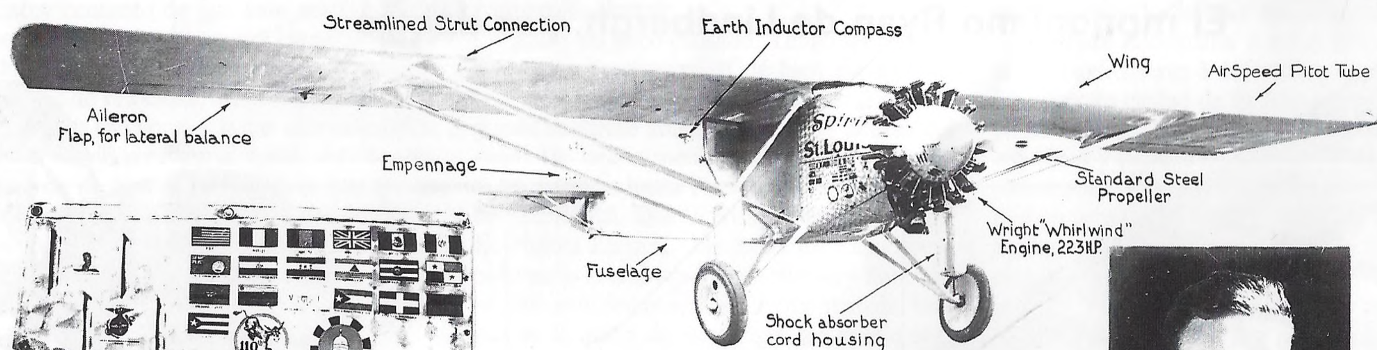
"Tengo la suerte de que no hayan hecho del *Spirit of St Louis* un avión estable. A la menor relajación de la presión sobre la palanca o la barra del timón, el avión inicia un viraje ascendente o descendente, sacándome de repente de las tierras fronterizas del sueño. Entonces fijo los ojos en el compás y me digo que debo mantenerlo en el rumbo que me he trazado."

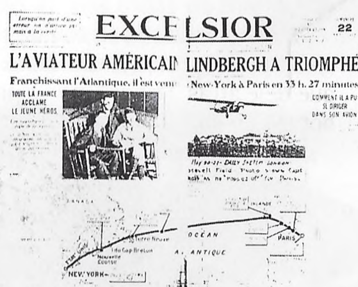
Un mar feroz

"La hora vigésima. He estado volando por instrumentos a través de una tremenda masa de cúmulos. Cuando la dejo atrás, aparece ante mí una especie de valle luminoso. Hago que el *Spirit of St Louis* pique hacia él. Nivelo

Abajo: El monoplano Ryan en vuelo. En esta toma se aprecia la falta de visión hacia adelante. Los posteriores aviones Ryan comerciales tuvieron un parabrisas clásico, pues sus cabinas no tenían el inconveniente de llevar un gran tanque delantero de carburante.

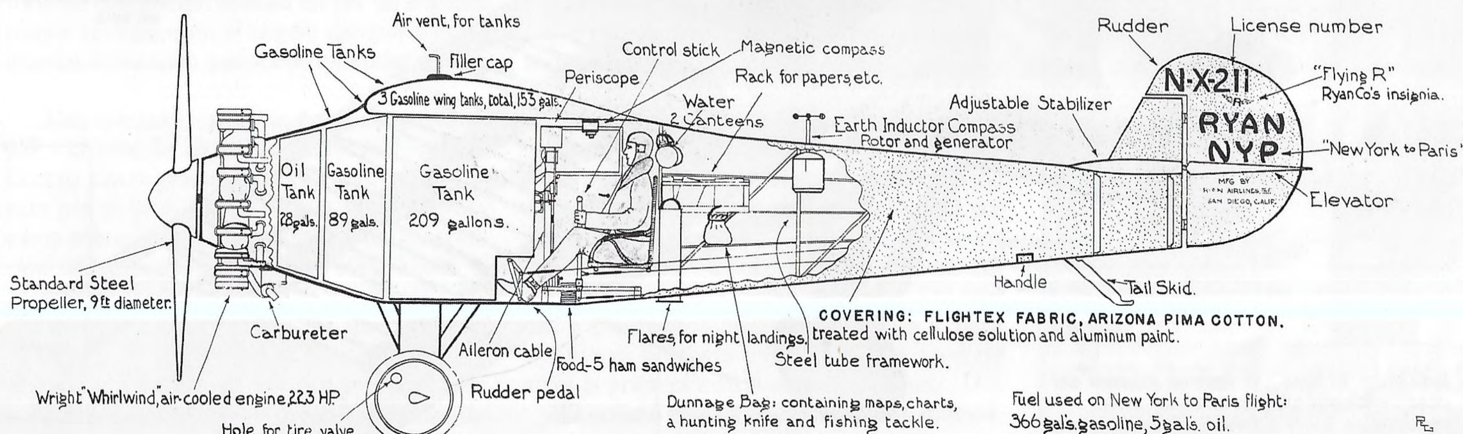
Abajo: Así se ilustraban en la época las características del monoplano Ryan de Lindbergh.

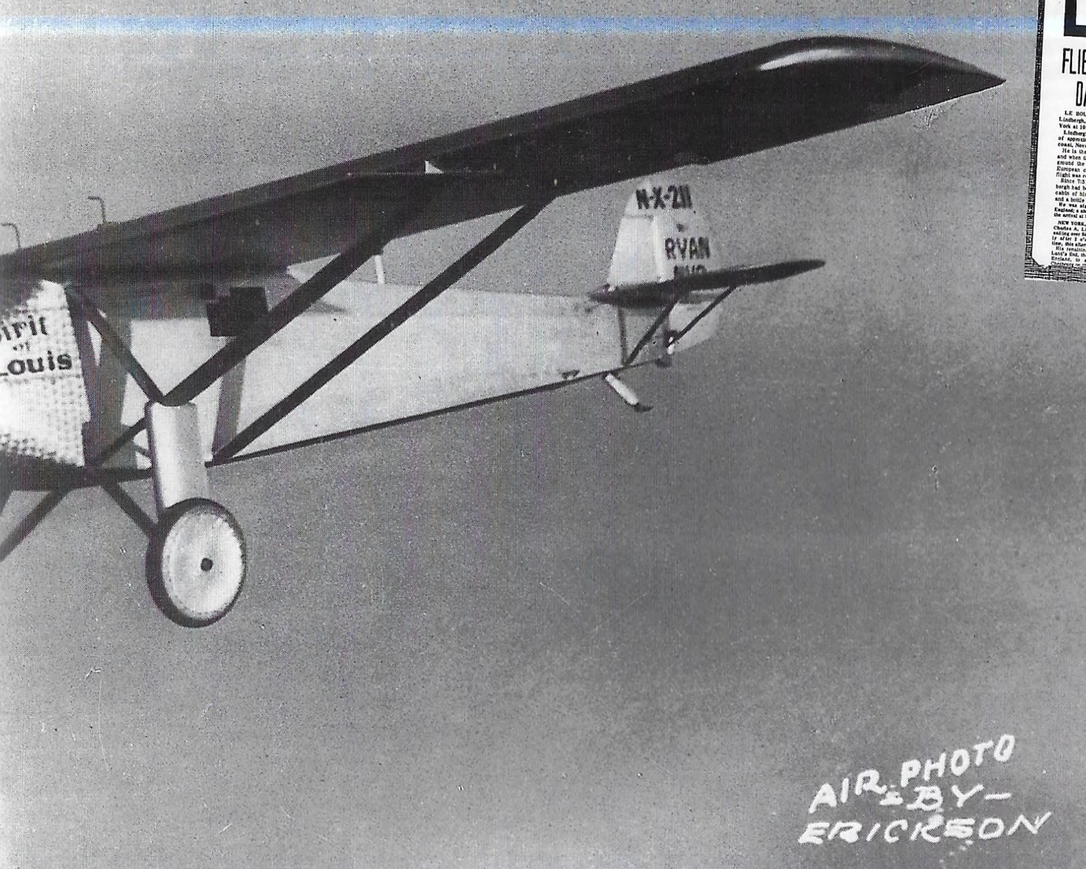



EXCELSIOR

L'AVIATEUR AMÉRICAIN LINDBERGH A TRIOMPHÉ







Derecha: El St Paul Daily News informa de la triunfante llegada de Lindbergh a Le Bourget, situado en las afueras de París.



EXTRA ★ St. Paul Daily News ★ SPORTS COMPLETE N.Y. STOCKS

VOL. XII THREE CENTS SATURDAY, MAY 21, 1927 THREE CENTS NO. 173

LINDBERGH IS IN PARIS

FLIER COMPLETES AIR DASH FROM NEW YORK

LE BOURGET FIELD, PARIS, MAY 21.—Capt. Charles Lindbergh, the flying mail man, arrived today by air from New York at 10:21 p.m., Paris time, it was officially announced.

Lindbergh completed his journey in 33 1-2 hours, a flight of approximately 3600 miles by way of the New England coast, Nova Scotia and New Foundland.

He is the first man ever to fly from New York to Paris and when the wheels of Lindbergh's monoplane touched the ground the dream of airmen that the North American and European continents had been linked in nonstop airplane flight was realized.

Since 7:51 a.m., eastern daylight time yesterday, Lindbergh had been en route on the great air circle alone in the cabin of his machine with four sandwiches, hot chocolate and a bottle of water to sustain his strength.

He was sighted over Ireland early today, then over Plymouth England; a short time later over Cherbourg, France, and then came the arrival at Paris.

Flight Sends Wright Stock Up 5 Points

HERE'S PARIS FLIGHT LOG

Los Angeles Off On Trial Cruise

SPIRIT OF ADVENTURE

LINDBERGH IS

a 8 000 pies intentando concentrar la vista en cada sima que voy sobrevolando. Al fondo de una de ellas, descubro... una tonalidad más oscura y profunda, una textura diferente. ¡Es el océano!

"Pico hasta los 1 000 pies... a 500, a 50 pies sobre unas olas enormes y rompientes. El viento debe soplar a unas 50 o 60 millas por hora. Todo el océano está blanco y cubierto de furiosas ráfagas de espuma. Es un mar feroz, inhóspito, un mar que podría zarandear al mayor de los transatlánticos. Más adelante, las olas comienzan a desaparecer. La niebla cubre el mar. Apenas tengo tiempo de graduar de nuevo el altímetro y empezar a ganar altura."

Durante la hora vigesimosegunda, Lindbergh empezó a sufrir alucinaciones de consideración, describiendo fantasmas que se le aparecían en la cabina y le hablaban. En la hora vigesimotercera, imaginó una línea de costa e islas fantasmas en pleno Atlántico, para descubrir después que eran retazos del banco de nubes.

"¡París está todavía a mil millas de distancia! Y todavía debo encontrar un continente. ¿Cómo podré superar todo esto si no consigo despejar la cabeza y avivar el cuerpo? Pero la alternativa es la muerte y el fracaso. ¡La muerte! Por primera vez en mi vida empiezo a dudar de mi capacidad de superarlo.

"El instinto me dice que la clave de la salvación está en el aire. Me inclino hacia un lado de la cabina, agarro el marco de la ventana y saco la cabeza al exterior. Un frío bofetón de flujo me azota el rostro, se me cuela por la boca y la nariz, obliga a los ojos a abrirse, me llena los pulmones hasta los topes. El *Spirit of St Louis* está subiendo. Por fin he roto esa modorra. La visión de la muerte me ha hecho sacar las últimas reservas de energía."

En la hora vigesimoséptima vio barcos de pesca y después, en la vigesimoctava, tierra de verdad.

"Parece tierra, pero no quiero dejarme engañar por otro espejismo. Hace sólo 16 horas que dejé atrás Terranova y había calculado 18 horas y media para llegar a la costa irlandesa. He subido a 2 000 pies para poder ver mejor los contornos del lugar. Sí, hay un sitio en el mapa que es igual a éste. Valentia y Dingle Bay, en la costa sudoccidental de Irlanda. Estoy casi en la ruta exacta. Sólo faltan 600 millas para París, y habré cubierto esa distancia antes de que caiga la noche."

Voló sobre la costa sudoccidental de Inglaterra y después subió para atravesar el canal de la Mancha.

"El sol casi toca el horizonte cuando descubro la ciudad de Cherburgo, abrazando su pequeño puerto. Ahí está Francia, 2 000 pies bajo mi ala. Después de 3 400 millas de vuelo, estoy sobre mi país de destino.

"La hora trigesimocuarta. Estoy a casi 3 500 millas de Nueva York. He roto el récord mundial de distancia para un vuelo sin escalas en aeroplano. El tanque del fuselaje debe estar casi vacío. Paso al depósito derecho del ala. Las luces brillan en las ciudades. Mis instrumentos se iluminan de nuevo. París empieza a destacarse sobre el confín de la Tierra. Ahí está la torre Eiffel. Doy una vuelta por encima de ella y viro al nordeste hacia Le Bourget.

"Nunca he aterrizado de noche con el *Spirit of St Louis*. Todavía voy muy alto. Empujo un poco la palanca dejando que baje la proa. Cuidado con las luces y sombras engañosamente altas. Es muy fácil equivocarse cuando se está cansado. Todavía demasiado rápido. La cola está aún alta. Delante no hay nada sino noche.

"Las ruedas tocan suavemente y se levantan de nuevo. No, esta vez debo mantener el contacto. Empujo la palanca hacia adelante. No ha sido un mal aterrizaje, pero he quedado lejos de las luces. Es como volar en la niebla. Más lento. Timón a la izquierda, invierto. El *Spirit of St Louis* da la vuelta y se detiene rodando. Empiezo a carretear hacia los focos. La totalidad del aeródromo está llena de gente que corre hacia mí."

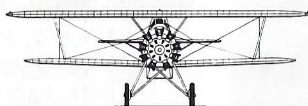


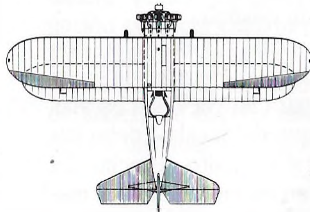
Derecha: Una fotografía publicitaria en la que Lindbergh cede protagonismo a un cartel de los patrocinadores del vuelo, Mobil y Red Crown. Delante de la pancarta se aprecian varias latas de aceite Mobil Gargoyle.

Cazas de entreguerras de la US Navy

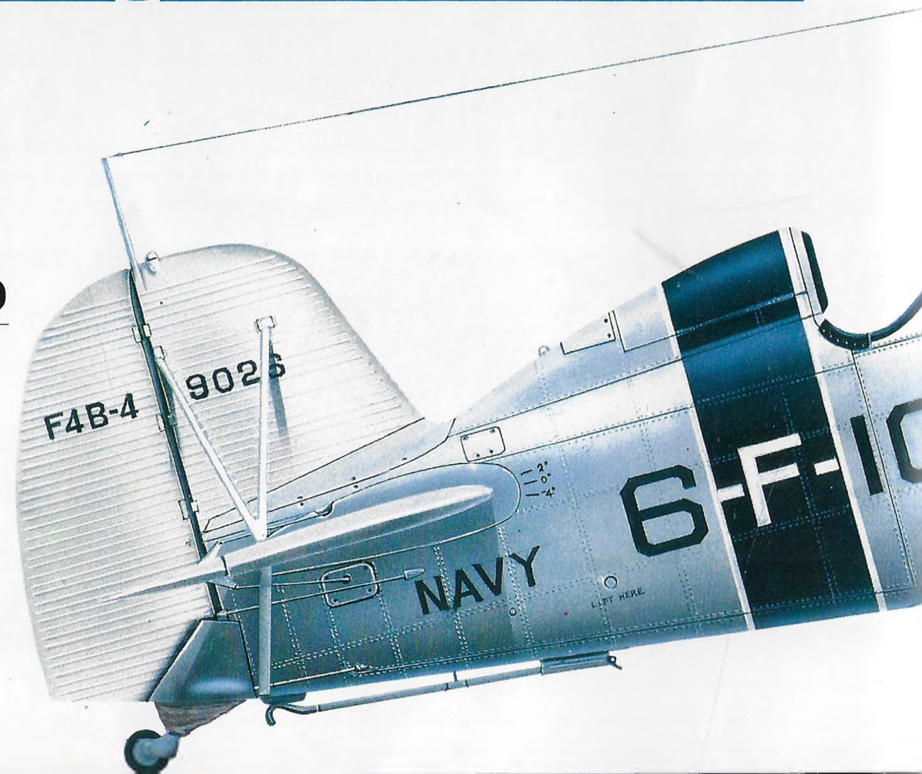
Boeing F4B 869

Especificaciones: monoplaza de caza embarcado Boeing F4B4
Envergadura: 9,14 m
Longitud: 6,12 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1340-16 Wasp de 550 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 1 638 kg
Velocidad máxima: 188 millas/h a 6 000 pies
Alcance operacional: 370 millas

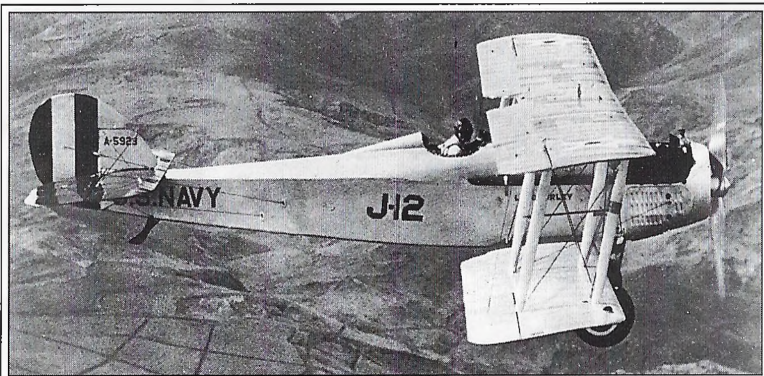






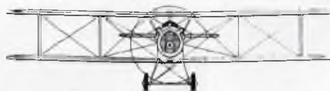


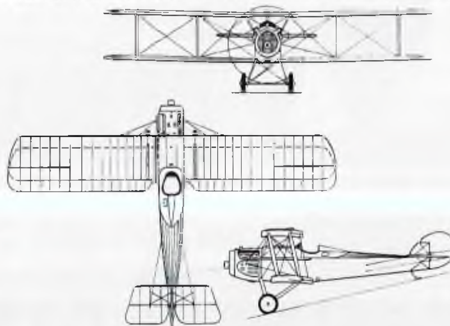
Vought VE-7S 870

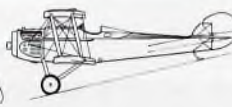


Tras volar por primera vez en el verano de 1918, el VE-7 fue el primer producto de la Lewis & Vought Corporation y parecía una versión reducida del D.H.4 con la instalación motriz del SPAD S.7. Demostró ser muy satisfactorio y se ordenó lo que en su época era una producción a gran escala (128 ejemplares). Aunque diseñado como un entrenador avanzado biplaza, tenía buenas prestaciones y agilidad y, por tanto, hubo varias versiones de caza. Entre éstas estuvieron el monoplaza de caza VE-7S (1 ejemplar) con una ametralladora Vickers (luego Browning), la versión VE-7SF del VE-7S con el mecanismo de flotación de emergencia británico (64 construidos) y el hidroavión de caza VE-7SH con el flotador central y dos estabilizadores de la versión desarmada de entrenamiento y observación VE-7H (conversiones del VE-7SF). El VE-7 permaneció en servicio de primera línea hasta 1926.

Especificaciones: monoplaza de caza Vought VE-7SF
Envergadura: 10,40 m
Longitud: 7,44 m
Planta motriz: un Wright E-2 de 180 hp
Armamento: una ametralladora de 7,7 o 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 953 kg
Velocidad máxima: 117 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 291 millas





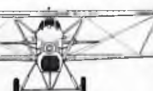


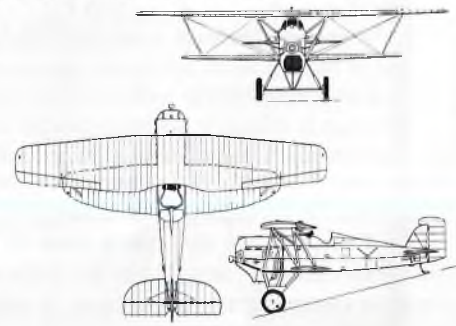
Boeing FB 871



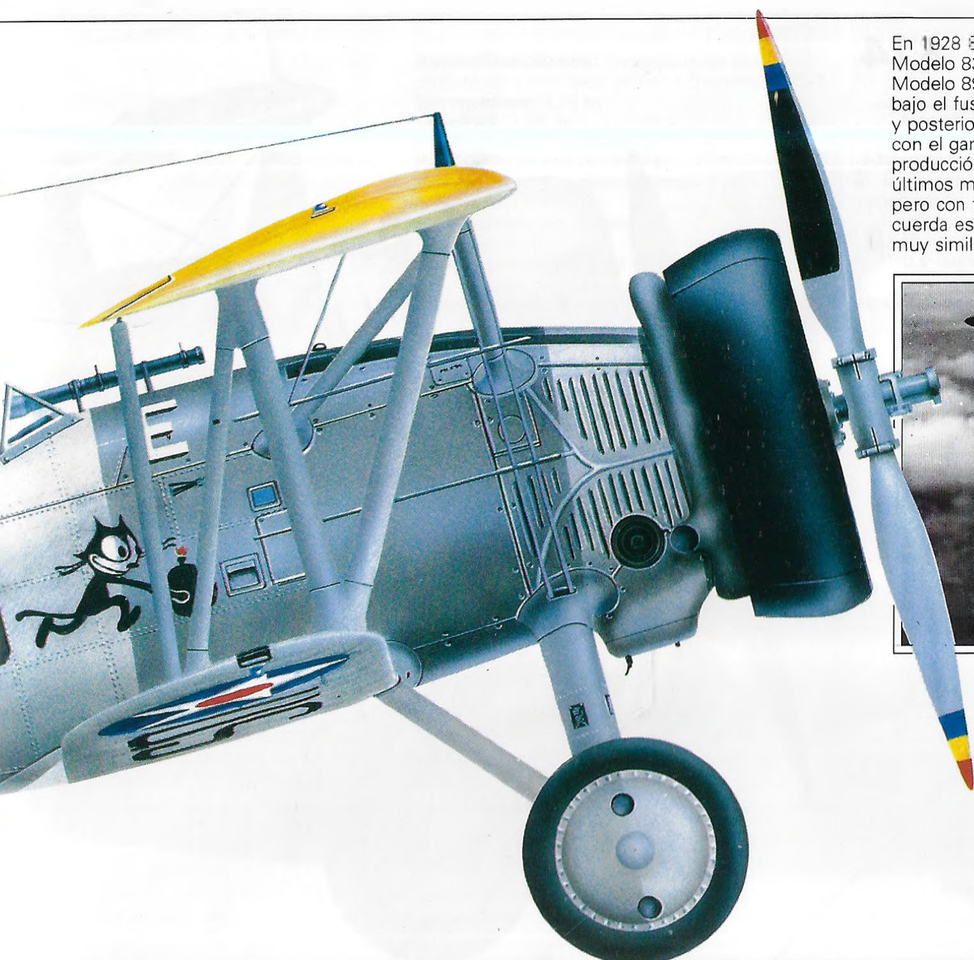
El FB fue la versión naval del PW-9 del Ejército, que había volado por primera vez en 1923, impulsado por un motor lineal Curtiss de 435 hp. Los pedidos para la Armada se iniciaron con 14 FB-1 para la Infantería de Marina, que recibió sólo diez ejemplares a partir de diciembre de 1924. El decimoprimero y decimosegundo se convirtieron en FB-2 con motores lineales Packard 1A-1500 de 510 hp, un eje transversal en el aterrizador y gancho de apontaje. El decimotercero era idéntico al FB-2 a excepción de su tren de aterrizaje de doble flotador y de hecho se trató del único FB-3. La última versión también tuvo doble flotador y fue utilizada para pruebas con un motor radial; se trataba del FB-4 con motor Wright P-1 de 450 hp que luego se le cambiaría por un Pratt & Whitney R-1340 Wasp de 400 hp, denominándose entonces FB-6. De la versión FB-5 se entregaron 27 con motor 2A-1500.

Especificaciones: monoplaza de caza embarcado Boeing FB-5
Envergadura: 9,75 m
Longitud: 7,24 m
Planta motriz: un Packard 2A-1500 de 520 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 1 474 kg
Velocidad máxima: 176 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 420 millas









En 1928 Boeing hizo volar dos prototipos similares para adquirir un sucesor del F3B; el Modelo 83 tenía un tren de aterrizaje con barra separadora y un gancho de apontaje, y el Modelo 89 tenía tren de aterrizaje con unidades principales independientes y un soporte bajo el fuselaje para una bomba de 249 kg. Los prototipos fueron evaluados como XF4B-1 y posteriormente la Armada encargó 27 ejemplares del F4B, basado en el Modelo 89 pero con el gancho de apontaje del Modelo 83. Las entregas se iniciaron en mayo de 1929 y la producción de las diversas series terrestres y navales totalizó 586 ejemplares. Entre los últimos modelos para la US Navy estuvieron 46 F4B-2, basados en el P-12C del Ejército pero con tren de aterrizaje con intersección más amplia, rueda de cola y capó anular de cuerda estrecha; 21 F4B-3 basados en el P-12E con fuselaje semimonocasco, y 92 F-4B, muy similares, pero con deriva mayor.

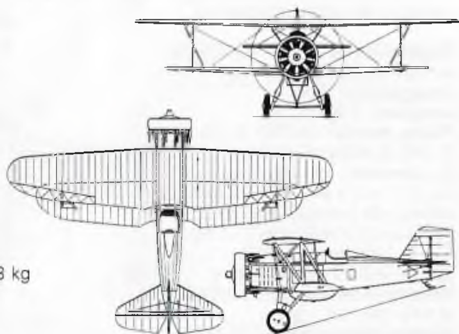


Este ejemplar lleva la insignia de Félix el Gato que hoy es patrimonio del VF-31 "Tomcatters", equipado con F-14 Tomcat. Durante la preguerra la insignia la usaba el VF-6 y aquí la vemos sobre uno de los cazas Boeing F4B-4. Este avión sirvió a bordo del USS* Saratoga *en 1935. El capó anular negro, la banda del fuselaje y la marca de la antilambda indican que pertenece al líder de la 4.ª Sección.

Curtiss F6C 872

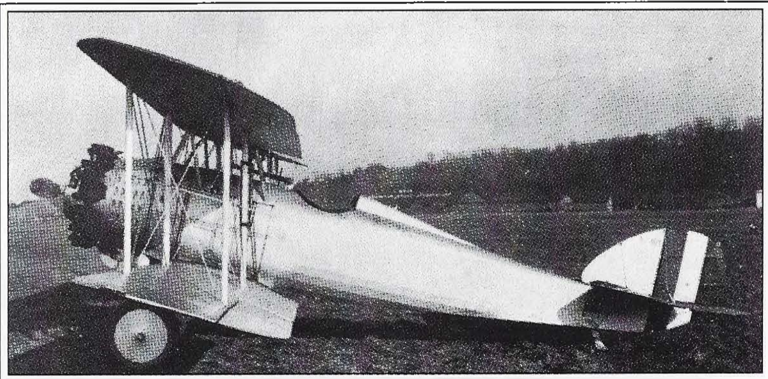


Este miembro de la prolífica serie de cazas Hawk fue encargado por la US Navy en 1925 en la forma de nueve F6C-1 para el escuadrón de Infantería de Marina VF-9M con base en tierra. Cinco fueron entregados con motor Curtis D-12 y los otros cuatro se convirtieron en F6C-2 con ganchos de apontaje y refuerzos para su operación desde portaviones con el escuadrón VF-2. En 1927 la Armada adquiriría 35 F6C-3, similar al modelo anterior, que operaron con el escuadrón VF-5S (luego VB-1B) a bordo del *Lexington* y el escuadrón de Infantería de Marina VF-8M con base en la costa. Con el F6C-4, del que se construyeron 31 para el escuadrón VF-2B a bordo del *Langley*, la Armada cambió al motor radial Pratt & Whitney Wasp de 420 hp. Asimismo también existieron los modelos F6C-5 a -7 de pruebas y para competiciones.

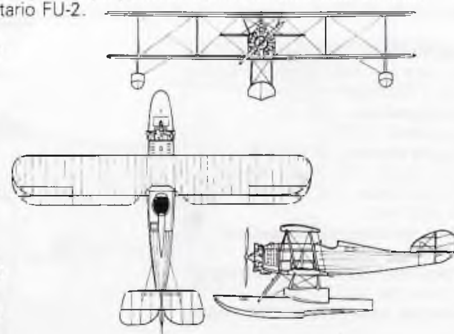


Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo embarcado y con base en tierra Curtiss F6C-4
Envergadura: 11,43 m
Longitud: 6,88 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1340 Wasp de 410 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm además de preinstalación para llevar bombas ligeras bajo las alas
Peso máximo en despegue: 1 438 kg
Velocidad máxima: 155 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 340 millas

Vought FU 873



A partir del VE-7 y de su compañero remotorizado VE-9 de observación la compañía desarrolló el avión de observación UO en el que una célula de VE reformada aerodinámicamente se asoció con motores sucesivamente más potentes que terminarían a partir de 1927 con el Wright J-5 Whirlwind de 220 hp. Originariamente se le había diseñado como caza, pero el éxito del VE-7 en esta misión llevaría a su desarrollo como avión de observación en distintas versiones hasta el UO-5. Sin embargo, en 1926 la US Navy requirió un hidroavión de caza interino que pudiera ser lanzado desde las catapultas de los acorazados, por lo que se produjo una versión de ese tipo a partir de un UO-3 con un motor sobrealimentado que se denominaría FU-1. La producción de 20 ejemplares de esta serie se completó en 1927, aunque el tipo permaneció en servicio sólo un año, siendo convertido luego en el utilitario FU-2.

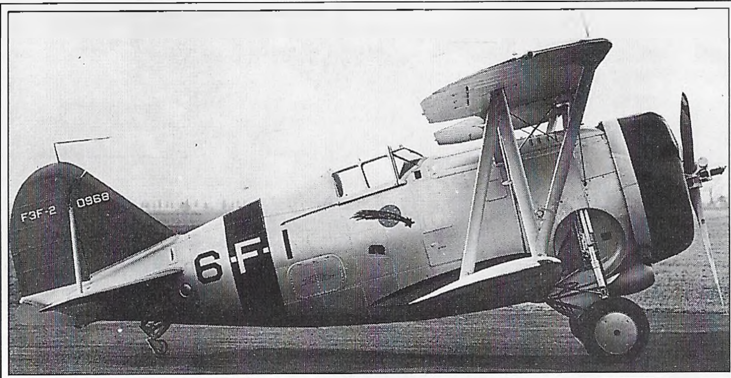


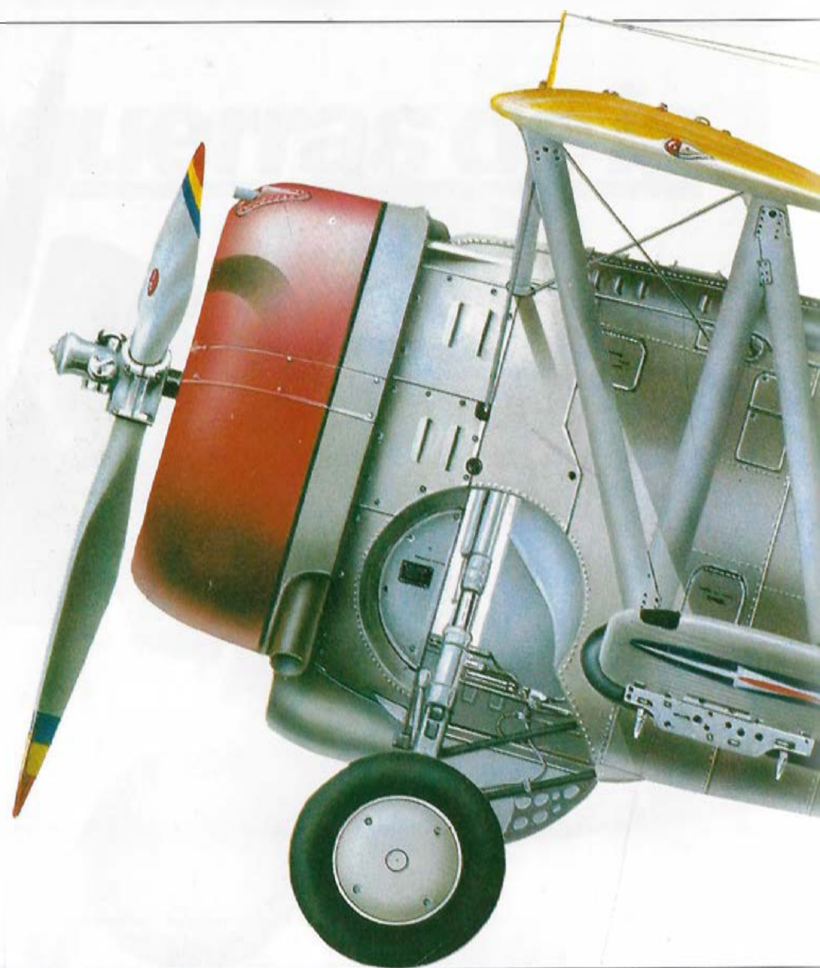
Especificaciones: hidroavión monoplaza de caza embarcado Vought FU-1
Envergadura: 10,46 m
Longitud: 8,65 m
Planta motriz: un Wright J-5 Whirlwind de 220 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 1 258 kg
Velocidad máxima: 122 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 410 millas

Grummam F3F

874

El F3F fue un desarrollo evolucionado del F2F para subsanar las deficiciencias de este avión, que incluían inestabilidad direccional y tendencia a entrar en barrena. El prototipo XF3F-1 era ligeramente mayor que su predecesor en envergadura y longitud e incorporaba diversas mejoras aerodinámicas. Voló por primera vez en marzo de 1935 y a pesar de la pérdida del primer aparato en una prueba de recuperación de picado y de los graves daños sufridos por el segundo en un accidente de barrena plana, las pruebas se completaron satisfactoriamente y se realizó un pedido de 54 F3F-1. Éstos se entregaron a partir de enero de 1936 y sirvieron con los escuadrones VF-5B y VF-6B a bordo del *Ranger* y del *Saratoga* respectivamente. Desarrollos posteriores fueron el F3F-2 con motor sobrealimentado que accionaba una hélice de paso variable (81 construidos) y el F3F-3 con reducción de la resistencia al aire (27 ejemplares).





Un Grumman F3F-2 del VMF-1 (escuadrón de caza de la Infantería de Marina) con base en Quantico durante 1937. Tanto la Armada como la Infantería de Marina norteamericana adquirieron grandes cantidades del F3F-2 y el aparato estuvo en servicio hasta 1940, fecha en la que fue sustituido por los monoplanos Brewster Buffalo y Grumman Wildcat. Los F2F y F3F fueron los primeros cazas de la US Navy que incorporaron cabina cerrada y tren de aterrizaje retráctil.

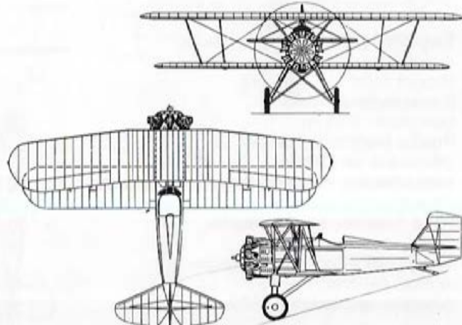
Curtiss F7C Seahawk

875



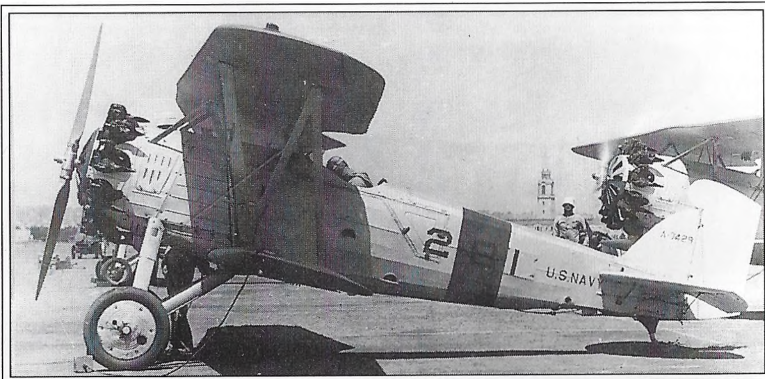
Después de que la US Navy decidiera que en los aviones embarcados debían utilizarse motores radiales por su menor vulnerabilidad y mantenimiento, Curtiss produjo como iniciativa privada un prototipo de caza con tal motor. El Modelo 43 voló por primera vez en febrero de 1927 y era una robusta célula biplana con ala superior en flecha hacia atrás e inferior recta, tren de aterrizaje con unidades principales separadas y tanques de combustible localizados al exterior de la estructura principal del fuselaje pero en el interior de carenajes aerodinámicos a cada lado del fuselaje. Fue evaluado como el XF7C-1 y se encargaron 17 ejemplares denominados F7C-1. En comparación con el prototipo, éstos tenían mayor envergadura y, puesto que sólo se contemplaba su utilización desde bases terrestres, no tenían posibilidad de intercambiar flotadores. Las entregas se iniciaron en agosto de 1927.

Especificaciones: monoplaza de caza con base terrestre Curtiss F7C-1 Seahawk
Envergadura: 9,34 m
Longitud: 6,88 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1340 Wasp de 450 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 1 262 kg
Velocidad máxima: 155 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 355 millas



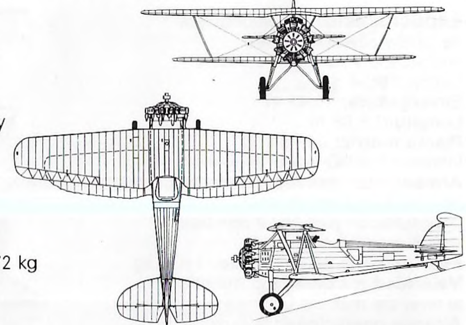
Boeing F2B

876

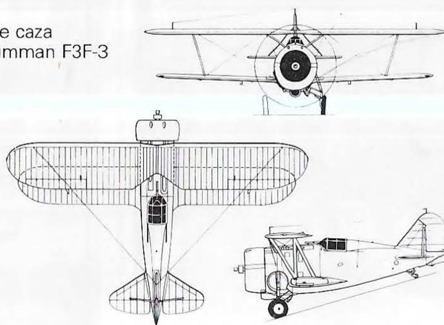


El prototipo Modelo 69 de la Boeing se basaba en el Modelo 15, pero tenía alas de envergadura menos desigual. Aunque no consiguió asegurarse un contrato de producción anticipado del Ejército de EE UU, luego se le instaló un motor radial Wasp y voló por primera vez en noviembre de 1926 como el prototipo naval XF2B-1. Las pruebas de motores radiales en el FB-4/6 ya habían demostrado la superioridad del motor radial refrigerado por aire sobre el lineal refrigerado por líquido en los aviones embarcados y la combinación de tal motor con la célula del Modelo 69 dio como resultado un excelente caza. En comparación con el prototipo, el F2B-1 de serie no tenía buje en la hélice e introducía un timón equilibrado. Se entregaron 32 ejemplares a partir de enero de 1928 para su servicio con los escuadrones VF-1B y VB-2B a bordo del portaviones *Saratoga* con misiones de caza y bombardeo.

Especificaciones: monoplaza de caza embarcado Boeing F2B1
Envergadura: 9,17 m
Longitud: 6,98 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1340-B Wasp de 425 hp
Armamento: una ametralladora de 12,7 mm y otra de 7,62 mm, además de preinstalación para llevar cinco bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje y las alas
Peso máximo en despegue: 1 272 kg
Velocidad máxima: 158 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 315 millas



Especificaciones: monoplaza de caza embarcado y con base en tierra Grumman F3F-3
Envergadura: 9,75 m
Longitud: 7,06 m
Planta motriz: un Wright R-1820-22 Cyclone de 950 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 2 175 kg
Velocidad máxima: 264 millas/h a 15 200 pies
Alcance operacional: 980 millas



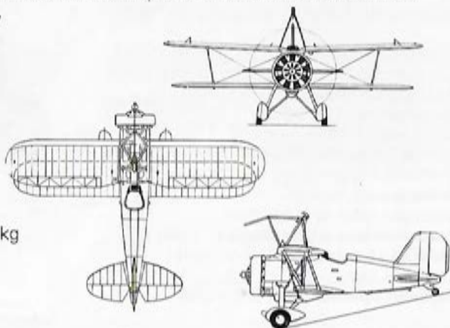


Curtiss F9F Sparrowhawk 877



El cometido como caza parásito de protección de los dirigibles de la US Navy hacía que este aparato fuese poco usual. Apareció como resultado de un requerimiento de 1930 para un caza portátil lo suficientemente pequeño como para no necesitar que sus alas tuvieran que plegarse y voló por primera vez en 1931 como XF9C-1. Fue rechazado de su prevista misión debido a que su pequeño tamaño limitaba sus capacidades, pero precisamente su diminuto tamaño le hizo el adecuado cuando la Armada decidió adquirir un caza que pudiera ser transportado por un dirigible dotado con un trapecio utilizado para lanzarlos y recuperarlos. Las pruebas con el XF9C-2 resultaron satisfactorias y en 1932 se entregaron seis ejemplares de serie. El *Akron* se perdió en 1933 sin llevar cazas a bordo y el Sparrowhawk siguió sirviendo con el *Macon* hasta que esta aeronave se estrelló en 1935 con cuatro F9C-2 en su hangar.

Especificaciones: monoplaza de caza transportable por aeronaves Curtiss F9C-2 Sparrowhawk
Envergadura: 7,77 m
Longitud: 6,13 m
Planta motriz: un Wright R-975-E Whirlwind de 438 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 1 261 kg
Velocidad máxima: 176 millas/h a 4 000 pies
Alcance operacional: 297 millas

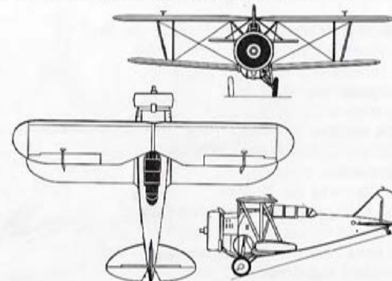


Grumman FF 878

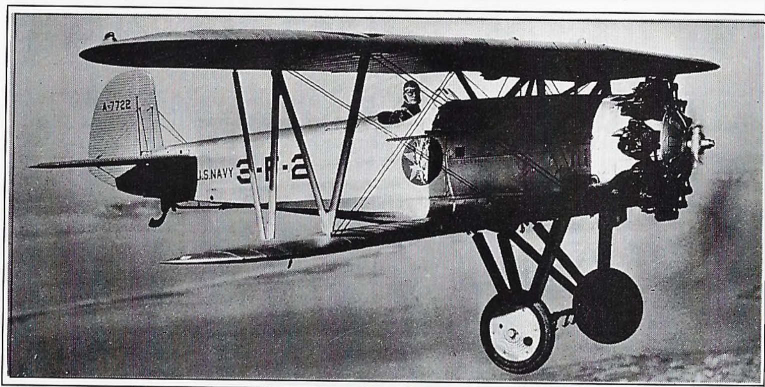


El FF apareció como resultado del primer contrato entre Grumman y la US Navy y fue el caza biplaza que introdujo el tren de aterrizaje retráctil en el servicio naval norteamericano. El XFF-1 voló por primera vez en diciembre de 1931 con un motor radial R-1820-E de 616 hp encerrado en un capó anular de cuerda estrecha y su característica más distintiva era su cabina de "invernadero" y su voluminoso fuselaje justo delante del ala inferior para alojar el tren de aterrizaje retráctil. Las pruebas confirmaron que era mucho más rápido que los monoplazas contemporáneos y se efectuó un pedido de 27 cazas FF-1. Éstos se entregaron en 1933 y equiparon al escuadrón VF-5B a bordo del *Lexington*. Cuando quedaron obsoletos a mitad de los años treinta 25 de ellos fueron transformados en entrenadores de caza con mandos duplicados FF-2. El SF-1 fue una versión *scout* con mayor capacidad de combustible y armamento reducido, con 33 ejemplares.

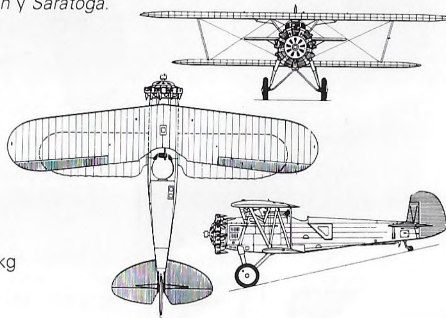
Especificaciones: biplaza de caza embarcado Grumman FF-1
Envergadura: 10,52 m
Longitud: 7,47 m
Planta motriz: un Wright R-1820-78 Cyclone de 700 hp
Armamento: tres ametralladoras de 7,62 mm, además de preinstalación para llevar dos bombas de 52,6 kg bajo las alas
Peso máximo en despegue: 2 106 kg
Velocidad máxima: 201 millas/h a 8 000 pies
Alcance operacional: 732 millas



Boeing F3B 879



En sus esfuerzos por producir un sucesor del F2B-1, Boeing desarrolló el prototipo del Modelo 74 que fue evaluado como hidroavión con un flotador central y dos flotadores de estabilización. Las pruebas se realizaron bajo la denominación de XF3B-1, pero fue rechazado y a su retorno Boeing lo reformó de forma radical con una versión alargada de la misma célula básica, una nueva unidad de cola y tren de aterrizaje rediseñado, así como alas completamente modificadas con superficies superiores en flecha hacia atrás e inferiores rectas, que se desviaban de la anterior práctica de Boeing de superficies de cuerda paralela. Denominado Modelo 77, voló por primera vez en febrero de 1928 demostrando tener unas prestaciones y un control admirables. La US Navy encargó un total de 74 F3B-1 que comenzaron a entrar en servicio a partir de agosto de 1928 a bordo de los portaviones *Langley*, *Lexington* y *Saratoga*.

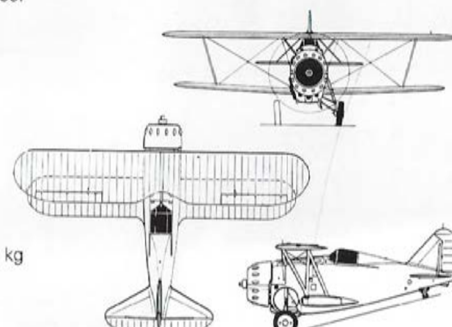


Especificaciones: monoplaza de caza embarcado Boeing F3B-1
Envergadura: 10,06 m
Longitud: 7,57 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1340-80 Wasp de 425 hp
Armamento: una ametralladora de 12,7 mm y otra de 7,62 mm, además de preinstalación para llevar cinco bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje y las alas
Peso máximo en despegue: 1 336 kg
Velocidad máxima: 157 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 340 millas

Grumman F2F 880



Eran tales las prestaciones del FF-1 que inmediatamente Grumman comenzó a pensar en un caza monoplaza comparable y más pequeño con líneas mejoradas aerodinámicamente. Esto llevaría a la aparición del XF2F-1 que voló por primera vez en octubre de 1933 con un motor XR-1535-44 Twin Wasp de 625 hp bajo un esbelto capó, fuselaje semimonocasco metálico, cabina cerrada y tren de aterrizaje totalmente retráctil. Las prestaciones del tipo eran excelentes y se efectuó un pedido de 54 F2F-1 de serie. Éstos se entregarían entre enero y octubre de 1935 para su empleo por los escuadrones VF-2B a bordo del *Lexington* y VF-3B a bordo del *Ranger*; este último se convertiría en el VF-7B y VF-5 a bordo del *Yorktown* y *Wasp* respectivamente. En 1939 fue sustituido por el F3F y relegado a bases costeras como entrenador de artilleros.

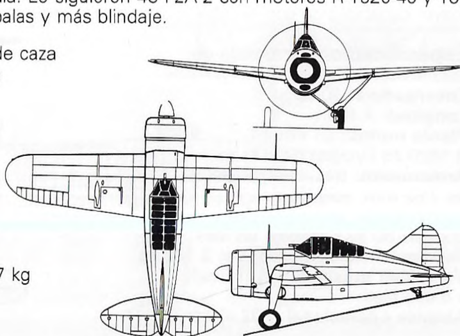


Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo embarcado Grumman F2F-1
Envergadura: 8,69 m
Longitud: 6,53 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1535-72 Twin Wasp de 650 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm, además de preinstalación para llevar dos bombas de 52,6 kg bajo las alas
Peso máximo en despegue: 1 745 kg
Velocidad máxima: 238 millas/h a 7 500 pies
Alcance operacional: 985 millas

Brewster F2A Buffalo 881



El F2A, a pesar de tener una considerable importancia en términos históricos como el primer caza monoplaza metálico auténticamente "moderno" de la US Navy, fue a todas luces un tipo poco satisfactorio que apareció como resultado de un requerimiento de 1936. El XF2A-1 voló por primera vez en diciembre de 1937 con un motor radial Wright XR-1820-22 de 950 hp, cabina cerrada, alerones de curvatura hidráulicos y tren de aterrizaje retráctil en el que las ruedas quedaban semivisibles en el lateral de la parte inferior del fuselaje. Se pidieron 54 F2A-1 con motor R-1820-34 de 940 hp y deriva mayor, entrando en servicio el primero de ellos en enero de 1939 con el escuadrón VF-3 a bordo del *Saratoga*. Pero sólo diez fueron puestos en servicio y el resto fueron considerados excedentes y transferidos a Finlandia. Le siguieron 43 F2A-2 con motores R-1820-40 y 108 F2A-3 con parabrisas a prueba de balas y más blindaje.

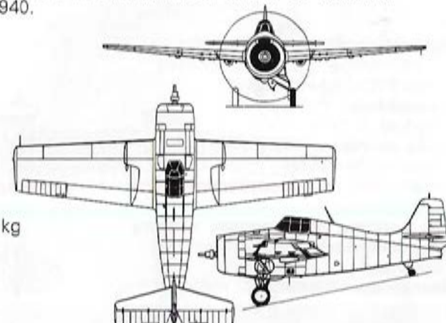


Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo embarcado y con base terrestre Brewster F2A-3
Envergadura: 10,67 m
Longitud: 8,03 m
Planta motriz: un Wright R-1820-40 Cyclone de 1 200 hp
Armamento: cuatro ametralladoras de 12,7 mm, además de preinstalación para dos bombas de 45 kg bajo las alas
Peso máximo en despegue: 3 247 kg
Velocidad máxima: 321 millas/h a 16 500 pies
Alcance operacional: 965 millas

Grumman F4F Wildcat 882



Cuando se inició el desarrollo del caza monoplano F2A, la US Navy realizó un contrato con el caza biplano avanzado XF4F-1 en caso de que el monoplano fuese un fracaso. Este contrato fue luego cancelado y sustituido por el del prototipo monoplano XF4F-2. Éste voló por primera vez en setiembre de 1937 con un motor radial R-1830-66 de 1 050 hp y a pesar de ser más rápido que el XF2A en otros aspectos era inferior. La US Navy se dio cuenta del potencial del tipo, empero, y encargó una versión revisada como el XF4F-3. Éste volaría en marzo de 1939 con motor XR-1830-76, mayor envergadura y superficie alar, cola reformada y armamento modificado. Un segundo prototipo XF4F-3 introdujo una deriva reperfilada y una posición más del plano de cola, convirtiéndose en la base del modelo F4F-3 de serie del que se ordenaron 78 ejemplares en agosto de 1939. Las entregas se iniciaron en agosto de 1940.



Especificaciones: monoplaza de caza embarcado y con base en tierra Grumman F4F-3
Envergadura: 11,58 m
Longitud: 8,76 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-1830-36 Twin Wasp de 1 200 hp
Armamento: cuatro ametralladoras de 12,7 mm
Peso máximo en despegue: 2 665 kg
Velocidad máxima: 325 millas/h a 19 400 pies
Alcance operacional: 900 millas

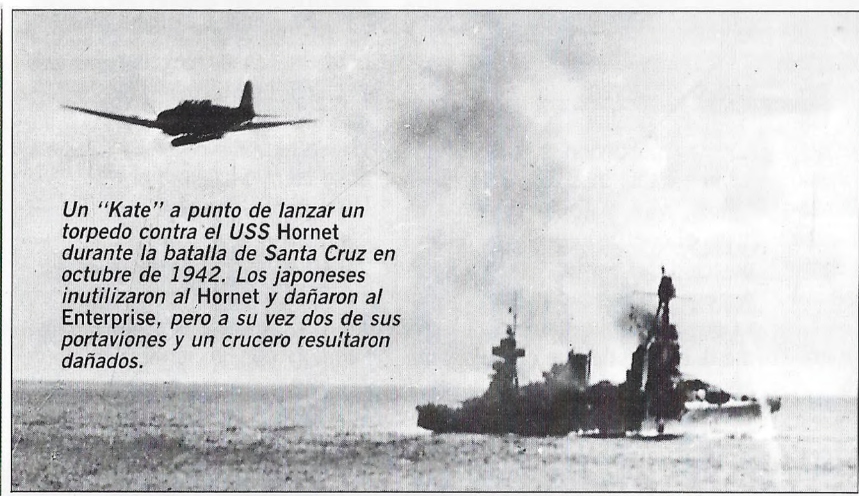
Cazabuques japoneses

En la mañana del 7 de diciembre de 1941, el poderío de las fuerzas aeronavales japonesas conmocionó al mundo. Durante los seis meses siguientes, sus aviones torpederos y de bombardeo en picado resultaron imparables y devastaron las armadas de Gran Bretaña y Estados Unidos.

El ataque sobre Pearl Harbor fue un hecho militar tan osado y de tanto éxito que merece un lugar especial en la historia. En una sola jugada maestra, Japón no sólo lanzó la fase de apertura de la guerra del Pacífico, sino que infligió un golpe demoledor a la potente flota norteamericana, cogida por sorpresa en las islas hawaianas.

El éxito de este ataque se debió en principio a la brillante planificación y a las medidas decisivas tomadas por el almirante Isoroku Yamamoto, comandante en jefe de la Flota Combinada y que durante los 18 años previos a la guerra en el Pacífico había centrado todos sus esfuerzos, con un fervor rayano casi en una religión, en la creación de una potente fuerza aeronaval japonesa.

El 26 de noviembre, los buques de guerra de la fuerza del almirante Nagumo zarparon de la bahía de Hitokappu. Bajo el más estricto secreto, la fuerza especial puso rumbo hacia una posición al norte de Hawai. Mientras la flota surcaba el norte del Pacífico, las negociaciones diplomáticas con Washington se vinieron a pique.



Un "Kate" a punto de lanzar un torpedo contra el USS Hornet *durante la batalla de Santa Cruz en octubre de 1942. Los japoneses inutilizaron al* Hornet *y dañaron al* Enterprise, *pero a su vez dos de sus portaviones y un crucero resultaron dañados.*

Abajo: Un Nakajima B5N2 "Kate" sobre la hilera de acorazados en Pearl Harbor en la mañana del 7 de diciembre de 1941. Al estallar la guerra en el Pacífico, era el torpedero embarcado más moderno del mundo y en Pearl Harbor estos aviones diezmaron la fuerza de acorazados de la Flota del Pacífico de EE UU.

La regla fundamental de cualquier batalla aérea es conseguir de inmediato el control aéreo local mediante la eliminación de las actividades de los aviones de caza enemigos. Esta norma fue llevada a rajatabla en el ataque a Pearl Harbor. Oleadas de bombarderos en picado atacaron en primer lugar las bases aéreas norteamericanas, seguidas de grupos de cazas Cero que ametrallaron a baja cota las posiciones antiaéreas, instalaciones terrestres, aviones y buques del enemigo. Luego llegaron los torpederos.

El suboficial de vuelo jefe Juzo Mori, del portaviones *Soryu*, volaba en el segundo torpedero en el ataque que lideraba el teniente Tsuyoshi Nagai. Ésta es su historia.

"Los objetivos asignados a los torpederos del *Soryu* eran los acorazados norteamericanos que esperábamos que estuviesen ancla-

dos al largo del muelle del arsenal naval de Oahu. Para nuestro ataque caímos a gran velocidad desde baja cota y, cuando me encontraba casi en posición de lanzar mi propio torpedo, me di cuenta de que el buque al que estaba apuntando no era un acorazado, sino un crucero. Mi posición de vuelo era justo detrás del teniente Nagai y todos volamos directamente sobre la isla de Oahu antes de descender para iniciar el ataque."

Los acorazados

"El teniente Nagai continuó con su carrera de ataque final, a pesar de que nuestro plan original era atacar los acorazados enemigos. No obstante, yo no esperaba sobrevivir a este ataque puesto que todos los pilotos pensábamos que nos encontraríamos con una fuerte resistencia antiaérea. Pensé que si tenía que morir quería hacerlo al menos sabiendo que había torpedeado a un acorazado norteamericano.

"Nuestro ataque fue contrarrestado con un intenso fuego antiaéreo de la flota enemiga, ya que nos habían precedido dos oleadas de bombarderos. Mi torpedero se sacudió y vibró ante el impacto de las balas de las ametralladoras enemigas y la metralla. A pesar de mi intención de virar lejos del crucero, ahora justo delante de mi avión, y de atacar el grupo de acorazados anclados cerca de la isla Ford, me vi obligado a volar en medio de una mortífera lluvia de fuego antiaéreo.

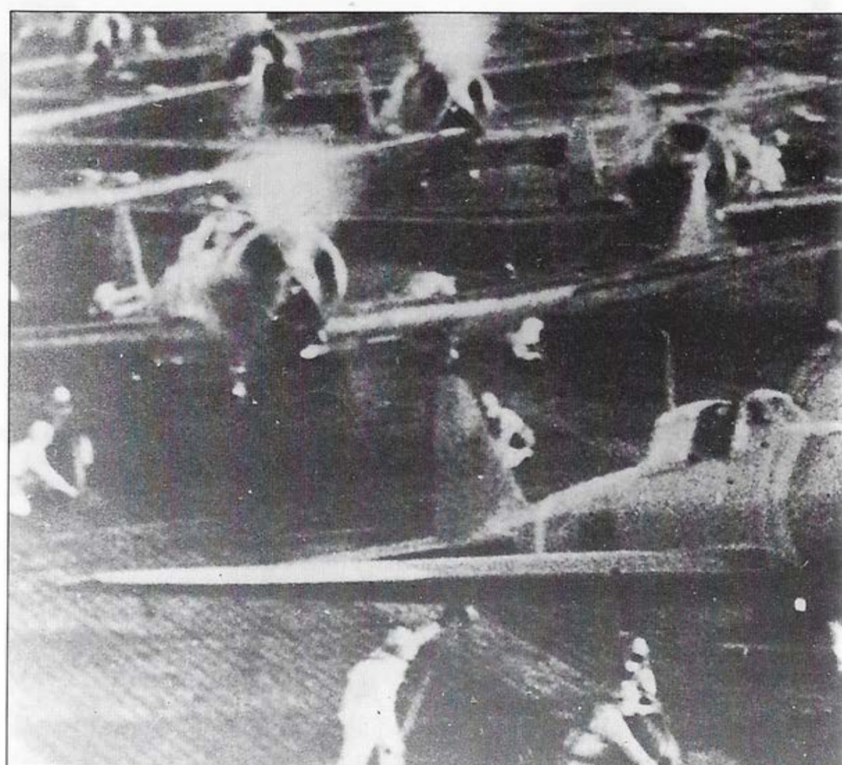
"La antiaérea no parecía, no obstante, afectar a las prestaciones de mi avión. Mi nuevo objetivo era un acorazado anclado a alguna distancia del grupo principal de navíos. Viré lentamente y puse el avión en una posición satisfactoria para el torpedeo. Era imperioso que mi aproximación de ataque fuese absolutamente correcta, puesto que se me había alertado de que la profundidad del puerto no era superior a los 10,3 metros. La más mínima desviación podría enviar el torpedo al fondo de la bahía y todos nuestros esfuerzos habrían sido en vano.

"Para entonces ya era excesivamente consciente de lo que estaba haciendo. Reaccionaba de acuerdo con los hábitos inculcados por el largo entrenamiento, moviéndome casi como un autómata. ¡Trescientos pies! ¡Doscientos cincuenta pies! ¡Doscientos! De repente, el acorazado pareció saltar directamente delante de mi veloz avión; se elevaba delante del torpedero como si fuera la cima de una enorme montaña.

"Durante todo este tiempo, no había reparado ni en el fuego antiaéreo del enemigo ni en el característico rugido del motor de mi avión. Sólo estaba concentrado en la aproximación para soltar el torpedo. En el momento preciso tiré hacia atrás de la palanca de lanzamiento con todas mis fuerzas. El avión dio un bandazo y vaciló cuando los antiaéreos le alcanzaron en las alas y el fuselaje; eché la cabeza hacia atrás y sentí como si algo muy fuerte me hubiese impactado en la cabeza.

"Sin embargo, ¡lo había logrado! Un lanzamiento perfecto.

"Además, ¡el avión seguía volando! Con toda seguridad el torpedo alcanzó el objetivo. El lanzamiento había sido correcto. En ese instante volvieron mis sentidos y me percaté de las trazadoras y proyectiles de las baterías defensivas del enemigo."

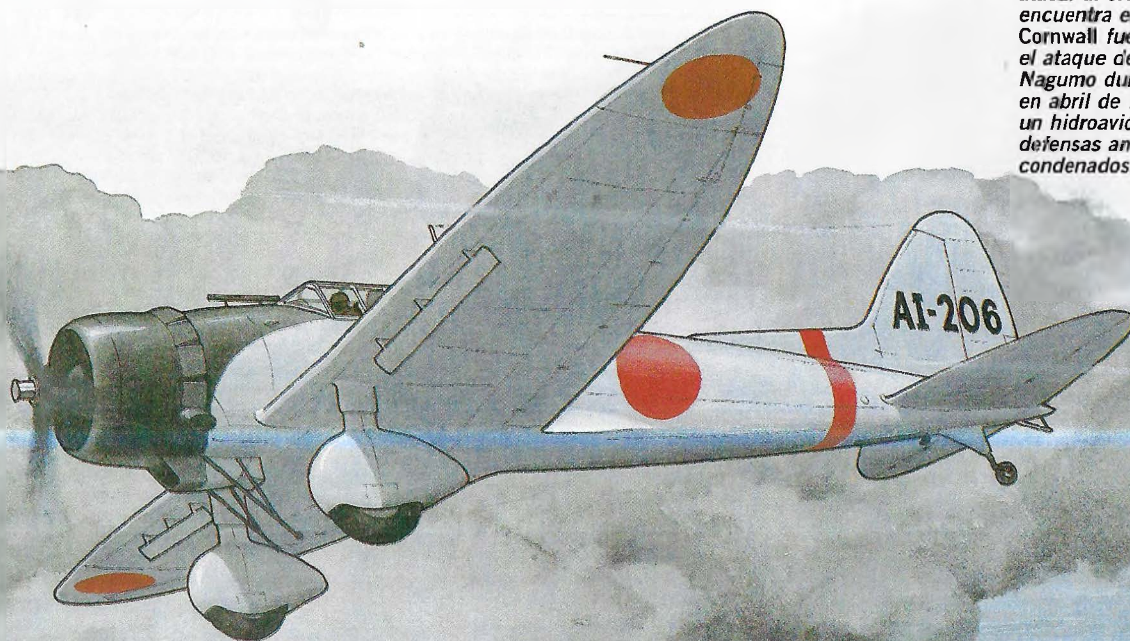


Fuego antiaéreo

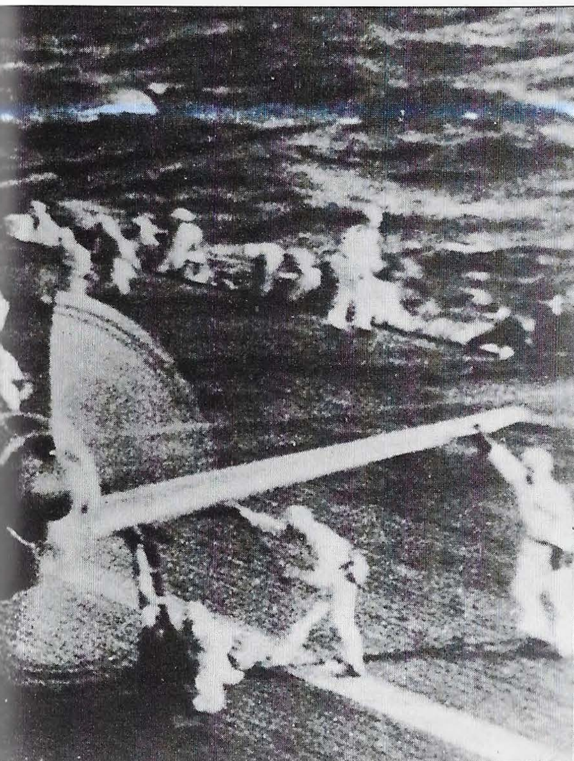
"Para ocultar la posición de nuestro portaviones, tal y como se nos había instruido que hiciéramos, viré y tomé rumbo sur, justo el contrario de la verdadera posición del *Soryu*; y puse el torpedero a velocidad máxima. Ahora que el ataque había concluido, me di cuenta de que el fuego antiaéreo del enemigo estaba concentrándose y alcanzando mi torpedero. Los proyectiles enemigos parecían venir de todas direcciones. Estaba tan asustado que antes de que abandonara el área del objetivo todas mis ropas quedaron empapadas de sudor.

"En pocos instantes el aire se despejó. Ya no llegaban los proyectiles enemigos. Tras pensar que había escapado, estaba a salvo y que podía regresar al *Soryu*, puse rumbo hacia el portaviones. De repente, me topé con un caza enemigo que se me venía directamente encima. Puesto que mi avión, un torpedero embarcado Tipo 97, estaba armado exclusivamente con una ametralladora de 7,7 mm y disparo trasero, estaba virtualmente indefenso en un combate aéreo. Pensé que esta vez sí había llegado el fin.

"Puesto que tenía que morir,



***Abajo:** Dos bombarderos Aichi D3A1 "Val" trepan tras atacar al crucero pesado HMS* Dorsetshire*, que se encuentra envuelto en llamas. Junto con el HMS* Cornwall *fue hundido en menos de 20 minutos ante el ataque de 90 aviones de la fuerza del almirante Nagumo durante la campaña en el océano Índico en abril de 1942. Tras haber sido avistados por un hidroavión del crucero* Tone *y con inadecuadas defensas antiaéreas, los dos cruceros estaban condenados.*



Arriba: Cazas Cero calientan motores y se disponen a despegar desde la cubierta del portaviones Kaga para atacar Pearl Harbor. Algunos de los primeros aviones de ataque tenían la misión de neutralizar cualquier oposición de cazas en el suelo, aunque los Cero proporcionaban protección añadida.

Derecha: Un bombardero en picado Aichi D3A1 "Val" despega del Akagi con rumbo a Pearl Harbor.

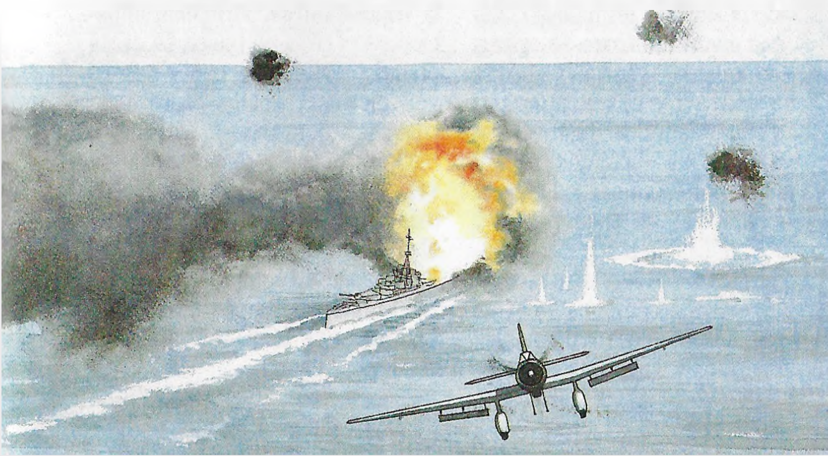
me llevaría conmigo al caza enemigo. Viré el torpedero muy cerradamente y me lancé directamente contra el avión enemigo. El piloto pareció asustarse y ¡huyó! Me cuestioné si era aquello lo que realmente llamaban guerra.

"Cuando nuestros servicios de inteligencia tabularon los resultados finales de la operación sobre Hawai, descubrimos que el ataque por sorpresa había infligido a los norteamericanos mucho más daño de lo que suponían nuestras estimaciones más optimistas. La destrucción de un amplio segmento de la flota norteamericana ponía a las unidades navales japonesas en una posición de fuerza suficiente para permitir nuestro rápido avance a través de los océanos Pacífico e Índico."

El 10 de diciembre de 1941, tercer día de la guerra en el Pacífico, Japón recibió noticias de una importante victoria que iba a afectar significativamente sus operaciones militares en el Pacífico y mares asiáticos. Dos de los buques británicos más poderosos, el acorazado *Prince of Wales* y el crucero de batalla *Repulse*, habían sido hundidos al largo de la costa malaya.



El "Val" fue el primer avión japonés en lanzar bombas sobre objetivos norteamericanos y hundió más buques de guerra aliados que cualquier otro tipo de avión del Eje.



La victoria se obtuvo sin el concurso de los buques de superficie japoneses. Unos 75 bombarderos bimotores con base terrestre de la 22.ª Flotilla Aérea de la Armada, al mando del contralmirante Sadaichi Matsunaga, habían efectuado el devastador ataque y de un solo golpe dejaron impotente a la fuerza naval británica en Asia.

Esta acción, quizás aún de una forma mucho más drástica que el ataque a Pearl Harbor, dio lugar a repentinos cambios en el equilibrio militar de la zona. El potencial aéreo de Japón había conseguido que Gran Bretaña pasara de ser una importante potencia naval en el océano Índico a quedar reducida a una situación de total desamparo al increíblemente bajo coste de tan sólo tres bombarderos.

El teniente Sadao Takai, jefe de uno de los escuadrones que participaron en la batalla, escribió no-

Arriba: Bombarderos japoneses G4M "Betty" atacan buques norteamericanos a ras de las olas en Guadalcanal en noviembre de 1942.

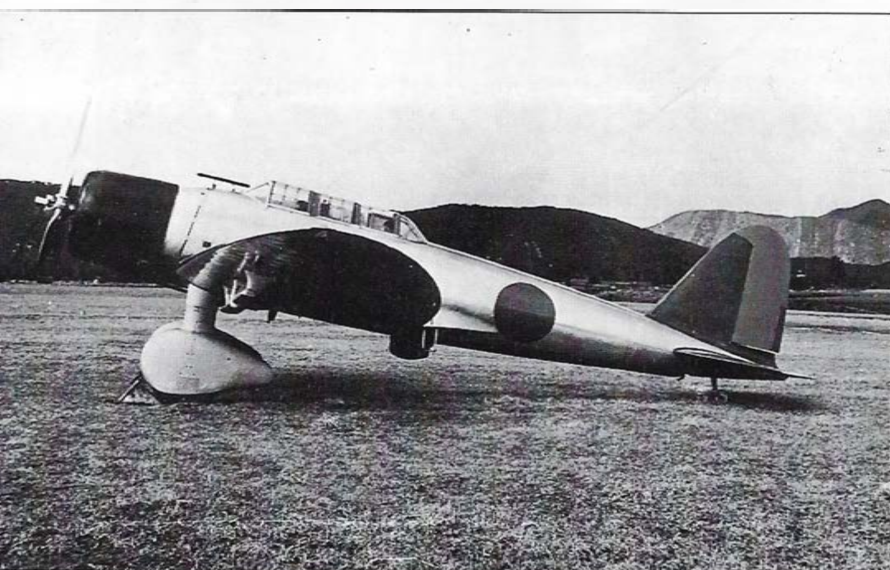


Izquierda: Un bombardero en picado Aichi D3A "Val" intenta salir del picado tras haber lanzado su bomba en Pearl Harbor. El ataque infligió daños devastadores a los acorazados de la Flota del Pacífico, aunque los vitales portaviones estaban en el mar y sobrevivieron.

Nakajima B5N2 "Kate", 7 diciembre 1941

Al estallar la guerra en el Pacífico, el "Kate" era el torpedero embarcado más avanzado del mundo y durante los doce meses siguientes sería el arma que acabaría con tres portaviones norteamericanos y apoyaría todos los desembarcos anfibios japoneses en ese escenario bélico. Sin embargo, hacia 1944 el desarrollo técnico lo había dejado obsoleto.





Arriba: El D3A1 "Val" tomó parte en todas las operaciones aeronavales importantes de los primeros diez meses de la guerra. Durante la campaña en el océano Índico los "Val" lograron colocar un 87 y un 82 por ciento de sus bombas sobre sus objetivos en los ataques a los cruceros HMS** Cornwall **y HMS** Dorsetshire **y el portaviones HMS** Hermes **respectivamente.

tas muy detalladas de las actividades de aquella época.

"Era justamente la una en punto. Delante de nosotros el cielo estaba cubierto de nubes bajas. Habían pasado cinco horas completas desde que habíamos despegado de Saigón aquella mañana. En cualquier momento podíamos avistar la flota enemiga. Me puse nervioso y tembloroso, no pudiendo ni siquiera disimularlo. Tenía una ganas enormes de orinar. Era la misma sensación que se tiene justo antes de entrar en una competición atlética. Justo delante de las nubes avistamos un punto negro. Parecían ser los buques enemigos que se encontraban a unas 25 millas de distancia. Pronto podríamos distinguir los navíos. La flota estaba compuesta por un acorazado y un crucero de batalla, escoltados por tres destructores y un pequeño buque mercante. Los principales eran el *Prince of Wales* y el *Repulse*."

Sin cobertura de cazas

"Los bombarderos de mi escuadrón incrementaron su velocidad a medida que iniciaron un picado gradual. Me dirigí hacia el flanco izquierdo de la formación enemiga. Todos los miembros de la tripulación escudriñaban impacientes el cielo en busca de cazas enemigos a los que esperábamos ver picando sobre nosotros en cualquier momento.

"Para nuestra sorpresa, no se veía ni a un solo caza enemigo. Lo más sorprendente de todo es que el área de la batalla estaba dentro del alcance de combate de los cazas británicos; menos de 100 millas náuticas tanto de Singapur como de Kuantan.

"Sin interferencias de cazas enemigos, podíamos efectuar nuestro ataque con total libertad. Comenzamos el ataque a una altitud de unos 1 000 pies y a aproximadamente milla y media de la flota. Tan pronto como salimos de la protección que nos brindaban las nubes, los artilleros enemigos avistaron nuestra formación. La flota nos lanzó una tremenda cortina de fuego, intentando entorpecer nuestro ataque antes de que pudiésemos lanzar nuestros torpedos. El cielo se llenó de proyectiles explosivos que hicieron vibrar nuestro avión.

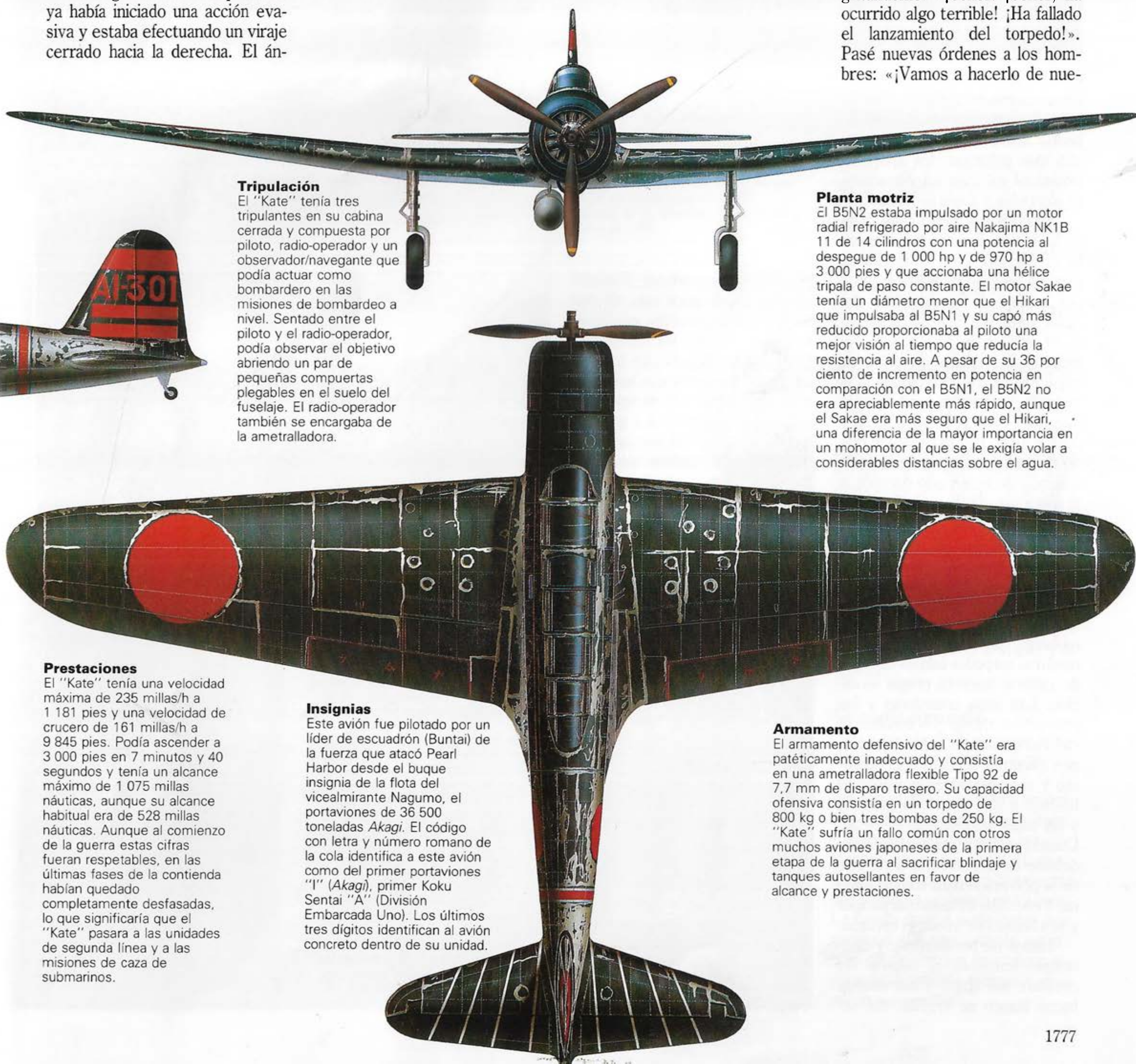
"El segundo navío importante ya había iniciado una acción evasiva y estaba efectuando un viraje cerrado hacia la derecha. El ángulo del objetivo se hacía cada vez más pequeño a medida que la proa del buque viraba gradualmente en mi dirección, dificultándome el lanzamiento de un torpedo contra él. Se esperaba que el bombardero de cabeza se viera obligado a atacar desde la posición más desfavorable. Así ocurrió, en efecto, y ello permitió al resto de los aviones que me seguían torpedear el blanco en las mejores condiciones.

"El aire estaba cubierto del humo blanco, las explosiones y las trazadoras de los cañones y ametralladoras antiaéreos. Como si me hubiese visto obligado a descender ante la fiera cortina antiaérea, bajé justo por encima de la superficie del agua. El indicador de velocidad marcaba más de 200 nudos. No recuerdo del todo muy bien cómo volé el avión, ni a qué distancia estábamos del buque cuando lancé el torpedo; los largos meses de entrenamiento diario se hicieron cargo de mis acciones.

"Repentinamente, el gigantesco acorazado se irguió delante del avión. Tras pasar muy cerca de la torre popel, efectué un viraje brusco y me alejé del buque. No siguieron disparándonos más. Los motores rugían aún a la perfección y sólo se nos había infligido daños moderados. Tiré hacia arriba de nuevo en una fuerte trepada y me nivelé una vez más al amparo de las nubes. Respiré profundamente e intenté relajar mis tensos músculos."

Una segunda pasada

"De repente, mi observador llegó precipitadamente hasta la proa a través del estrecho pasillo gritándome: «¡Señor! ¡Señor, ha ocurrido algo terrible! ¡Ha fallado el lanzamiento del torpedo!». Pasé nuevas órdenes a los hombres: «¡Vamos a hacerlo de nue-



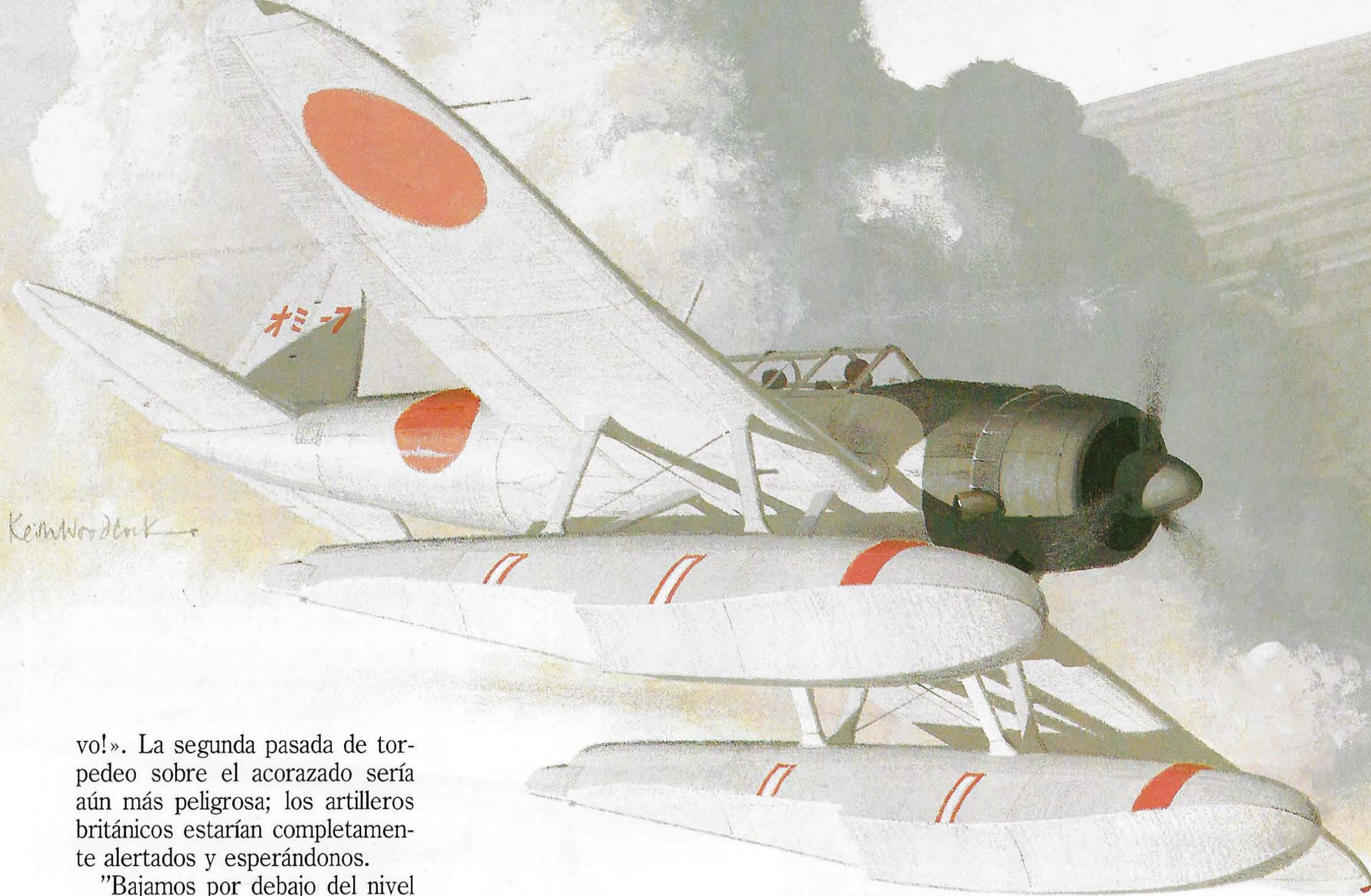
Tripulación
El "Kate" tenía tres tripulantes en su cabina cerrada y compuesta por piloto, radio-operador y un observador/navegante que podía actuar como bombardero en las misiones de bombardeo a nivel. Sentado entre el piloto y el radio-operador, podía observar el objetivo abriendo un par de pequeñas compuertas plegables en el suelo del fuselaje. El radio-operador también se encargaba de la ametralladora.

Planta motriz
El B5N2 estaba impulsado por un motor radial refrigerado por aire Nakajima NK1B 11 de 14 cilindros con una potencia al despegue de 1 000 hp y de 970 hp a 3 000 pies y que accionaba una hélice tripala de paso constante. El motor Sakae tenía un diámetro menor que el Hikari que impulsaba al B5N1 y su capó más reducido proporcionaba al piloto una mejor visión al tiempo que reducía la resistencia al aire. A pesar de su 36 por ciento de incremento en potencia en comparación con el B5N1, el B5N2 no era apreciablemente más rápido, aunque el Sakae era más seguro que el Hikari, una diferencia de la mayor importancia en un monomotor al que se le exigía volar a considerables distancias sobre el agua.

Prestaciones
El "Kate" tenía una velocidad máxima de 235 millas/h a 1 181 pies y una velocidad de crucero de 161 millas/h a 9 845 pies. Podía ascender a 3 000 pies en 7 minutos y 40 segundos y tenía un alcance máximo de 1 075 millas náuticas, aunque su alcance habitual era de 528 millas náuticas. Aunque al comienzo de la guerra estas cifras fueran respetables, en las últimas fases de la contienda habían quedado completamente desfasadas, lo que significaría que el "Kate" pasara a las unidades de segunda línea y a las misiones de caza de submarinos.

Insignias
Este avión fue pilotado por un líder de escuadrón (Buntai) de la fuerza que atacó Pearl Harbor desde el buque insignia de la flota del vicealmirante Nagumo, el portaviones de 36 500 toneladas *Akagi*. El código con letra y número romano de la cola identifica a este avión como del primer portaviones "I" (*Akagi*), primer Koku Sentai "A" (División Embarcada Uno). Los últimos tres dígitos identifican al avión concreto dentro de su unidad.

Armamento
El armamento defensivo del "Kate" era patéticamente inadecuado y consistía en una ametralladora flexible Tipo 92 de 7,7 mm de disparo trasero. Su capacidad ofensiva consistía en un torpedo de 800 kg o bien tres bombas de 250 kg. El "Kate" sufría un fallo común con otros muchos aviones japoneses de la primera etapa de la guerra al sacrificar blindaje y tanques autosellantes en favor de alcance y prestaciones.



vo!». La segunda pasada de torpedeo sobre el acorazado sería aún más peligrosa; los artilleros británicos estarían completamente alertados y esperándonos.

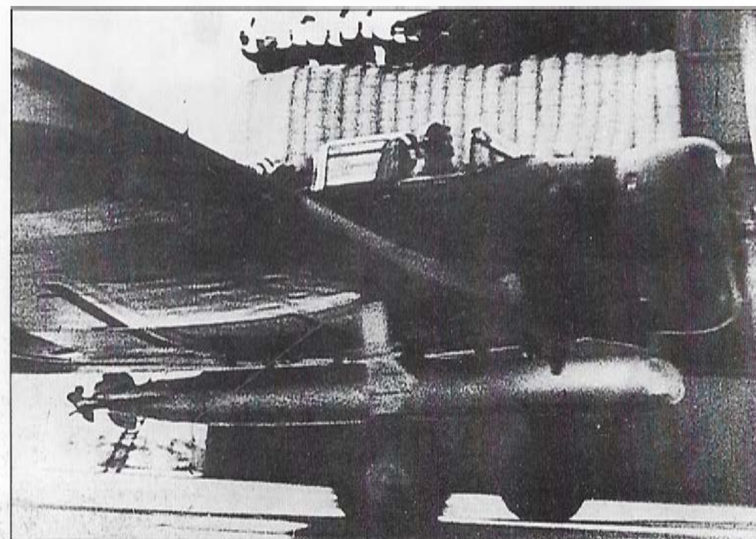
"Bajamos por debajo del nivel de las nubes. Empujé las palancas hacia adelante para conseguir la máxima velocidad y volar justo por encima de la superficie del agua. Esta vez tiré fuertemente de la palanca de lanzamiento del torpedo. Por encima de los secos impactos de los proyectiles y la metralla en el avión, sentí el ruido que hacía el torpedo al soltarse y caer al agua. Era inexcusable que no me hubiera dado cuenta de la ausencia de este ruido durante la primera pasada de torpedeo.

"Durante todo el tiempo del ataque nos habíamos concentrado exclusivamente en lograr un impacto directo en el buque enemigo. Incluso nos habíamos olvidado de nuestra propia seguridad. Sin embargo, una vez que lanzamos nuestros torpedos fuimos capaces de calibrar nuestra propia situación. Las balas trazadoras y los proyectiles antiaéreos llenaban el cielo alrededor de todos los aviones mientras sentíamos el golpeteo y las vibraciones por todo el fuselaje y alas cuando la metralla y las balas desgarraban el metal. Cuando un proyectil explosionaba delante de nosotros el acre olor de la pólvora llenaba toda la cabina. Penetraba en nuestras narices y nos llenaba de miedo el corazón.

"Ladeé mi bombardero y contemplé entonces la escena del combate allá abajo. Columnas de humo blanco se erguían del segundo buque importante. Durante un período de poco más de una hora, 50 bombarderos con base terrestre atacaron los dos navíos. El efecto acumulativo de los ataques con torpedos era evidente en la gradual pérdida de velocidad y en el control de los dos grandes navíos. Cuando los escuadrones torpederos terminaron sus pasadas, dos escuadrones de bombarderos de altura llegaron hasta la posición directamente encima de la flota enemiga. Para entonces, el *Repulse* era una masa de chatarra. Aún se movía, aunque muy lentamente y perdía velocidad de forma ostensible. Había perdido toda su capacidad combativa y ya no era considerado un objetivo de valor. Aparentemente, el *Prince of Wales* estaba intacto y se defendía de forma furiosa con sus baterías antiaéreas. Fue seleccionado como el siguiente objetivo a bombardear y se le lanzaron 14 bombas de 500 kg. Varias alcanzaron directamente el centro del acorazado."

Una tremenda explosión

"Veinte minutos después de ser alcanzado por los torpedos, el *Repulse* comenzó a hundirse entre las olas. Unos pocos minutos después, una tremenda explosión recorrió todo el *Prince of Wales*.

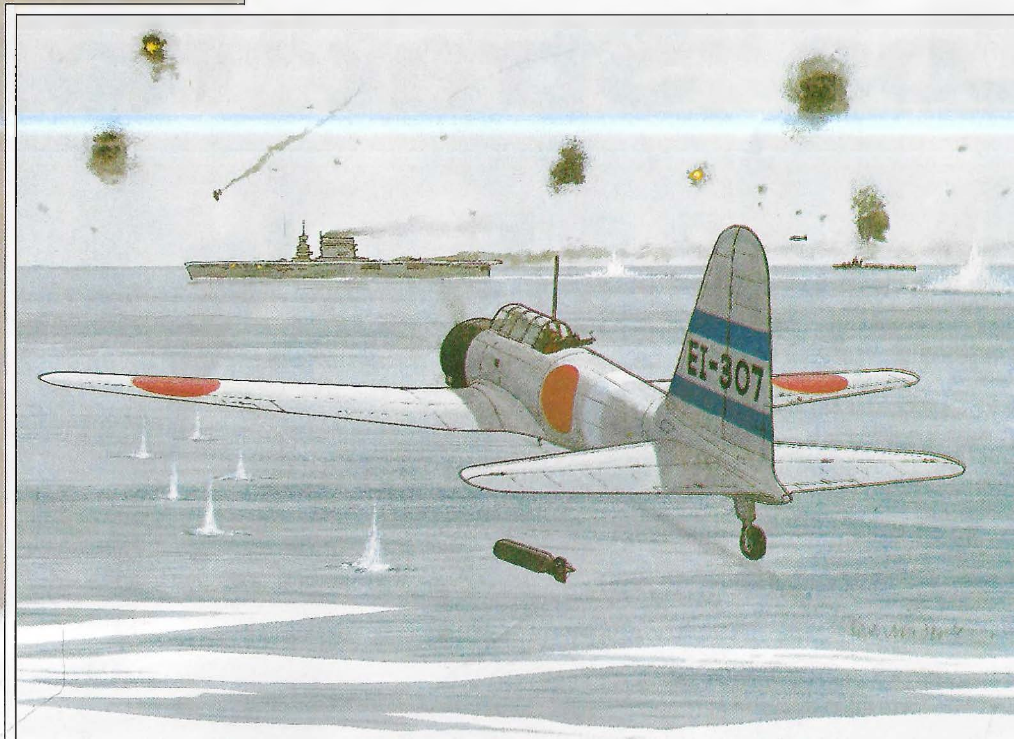


Arriba: Amanece el 7 de diciembre de 1941. Un torpedero Nakajima B5N "Kate" despega desde el Hiryu *con dirección a Pearl Harbor. El ataque fue calculado para que causara la máxima confusión y las primeras oleadas atacaron cuando los norteamericanos desayunaban. Aunque se infligió un severo daño a la flota de acorazados, el error de no lanzar una tercera oleada dejó las instalaciones portuarias con daños poco importantes.*



Derecha: Las victorias iniciales japonesas se lograron con pérdidas mínimas, aunque los encuentros posteriores fueron más costosos, detalle que, junto a la aparición de nuevos aviones aliados, erosionó el dominio del que inicialmente disfrutaron los japoneses.

Un hidroavión de reconocimiento Aichi E13A "Jake" del crucero Tone avista al grupo de portaviones del almirante Ray Spruance al nordeste de Midway en la mañana del 4 de junio de 1942. Aunque el avión mantuvo el contacto con la fuerza, sus informes fueron inicialmente muy imprecisos y sólo algún tiempo después el almirante Nagumo fue consciente de la presencia de los portaviones norteamericanos, algo que iba a cambiar el curso de la guerra.



Derecha: Un torpedero "Kate" del Zuikaku lanza su torpedo contra el USS Lexington en los inicios de la tarde del 8 de mayo de 1942 durante la batalla del mar del Coral. El enorme portaviones sufrió tales daños que fue abandonado y hundido. La del mar del Coral fue la primera batalla combatida entre fuerzas de portaviones y preludio de la decisiva acción de Midway, un mes después.



Izquierda: Un torpedero "Kate" fotografiado sobre la isla de Wake el 21 de diciembre de 1941, cuando la 2.ª División Embarcada atacó la isla.



Veinte minutos después de haberse hundido el *Repulse*, el *Prince of Wales* inició su último cabeceo y desapareció con rapidez.

"Los comandantes británicos eran plenamente conscientes de que una fuerza especial de portaviones japoneses había atacado sólo unos días antes Pearl Harbor con efectos devastadores. Fue un error que ocasionaría consecuencias muy serias; los británicos tenían que haberse aprendido la lección y proporcionar protección aérea a sus más preciados buques de guerra. Incluso era más sorprendente puesto que era obvio que desde el momento en el que nuestros aviones de reconocimiento descubrieran el paradero de la flota británica, que amenazaba seriamente las operaciones de superficie de la flota japonesa, lanzaríamos un intenso ataque aéreo contra el *Prince of Wales* y el *Repulse*."

Lecciones aprendidas

"La batalla de Malaca fue fructífera en muchos otros aspectos además de la mera destrucción de los dos buques de guerra británicos más importantes de la zona. La lección a aprender era muy diferente de la del Pearl Harbor, donde la flota enemiga fue cogida por sorpresa y anclada en su rada. La batalla ilustró de la forma más vigorosa que una flota de superficie sin protección de cazas quedaba desamparada ante un ataque aéreo del enemigo."

Los "Strat" de Boeing

2.ª Parte

SOBERANO DE LOS CIELOS



Boeing había tenido mala suerte en sus intentos de introducirse en el mercado de la aviación comercial. La producción del Modelo 307 Stratoliner y del Modelo 314 se había visto interrumpida por la guerra y, también, por los numerosos DC-3, C-46, DC-4 y Catalina excedentes del conflicto. Sin embargo, el Modelo 377 Stratocruiser consiguió un éxito notable como ejemplo de la revolución del transporte aéreo en la posguerra.

Con esa proa tan roma y fea, parecía abrirse paso por el cielo sin la gracia de su principal rival, el Constellation ("Connie" para los amigos), pero el Boeing 377 Stratocruiser tenía un árbol genealógico de alcurnia.

Ya antes de la II Guerra Mundial, Boeing había puesto sus miras en los aviones civiles de altos vuelos con su Modelo 307, ambiciosamente apellidado "Stratoliner", que fue el primer avión comercial presionizado del mundo. Este aparato, que derivaba del bombardero B-17C Flying Fortress, vio su explotación interrumpida por la guerra, pues Boeing tuvo que concentrarse en la fabricación del B-29 Superfortress.

Inmediatamente después de Pearl Harbor, la compañía empezó a trabajar en el diseño de una versión de transporte militar del B-29; ésta conservaba el ala, los motores, la unidad de cola y el tren del bombardero, pero las dos terceras partes inferiores del fuselaje de éste habían sido unidas a una nueva sección superior para conseguir un enorme espacio de carga. Esto daba al avión una amplia cubierta con una espaciosa plataforma inferior, así como una peculiar sección transversal en forma de ocho invertido.

Un método de diseño parecido se empleó en posteriores aviones civiles, pero con el surco creado por la superposición de los dos fuselajes cubierto con revestimiento para conseguir una mejor forma aerodinámica.

La USAAF aceptó el diseño, y en enero de 1943 pasó un pedido por tres prototipos, llamados XC-97; el primero, denominado Stratofreighter, voló el 15 de noviembre de 1944. En julio de 1946 se encargaron diez aparatos más, designados YC-97. Seis se terminaron como cargueros y conservaron los motores radiales Wright R-3350 de 2 325 hp del B-29.

Colas mayores

Los otros cuatro aviones incorporaron rasgos de diseño del bombardero B-50 —incluido el deshielo térmico y la orientación del aterrizador de proa— y llevaron los nuevos motores turboalimentados Pratt & Whitney R-4360 Wasp Major de 3 500 hp. Estos motores requerían unas góndolas más estilizadas que el R-3350, de modo que se agrandó la cola para mejorar el gobierno en caso de que fallase uno de los motores externos.

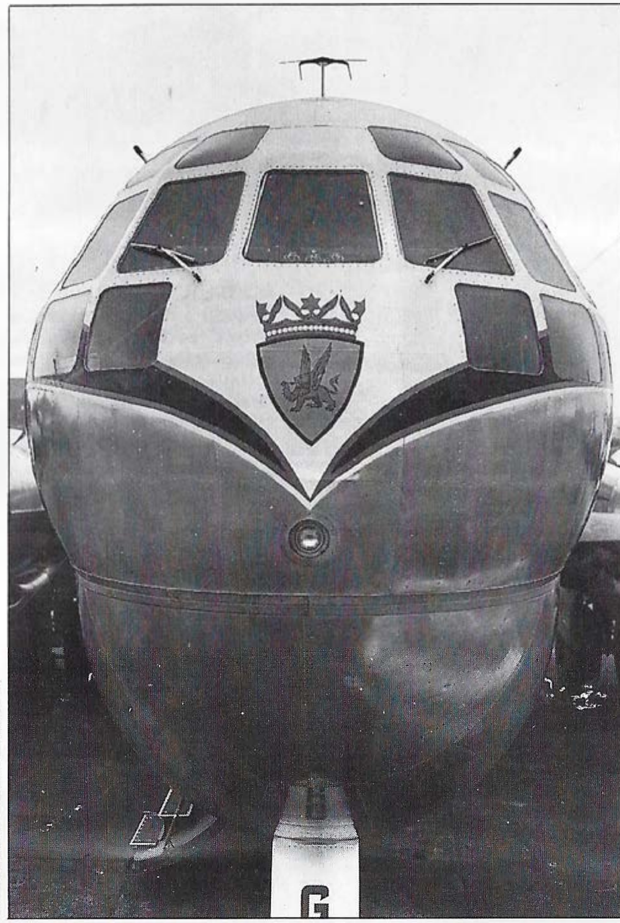
Tres de estos aviones fueron transportes de tropas con cabida para 134 hombres; el cuarto, llamado YC-97B, se equipó con 80 asientos tipo aerolínea y con todos los lujos de la aviación civil para personal de alto rango.

Un Stratocruiser de Northwest Orient. Utilizados al principio en la ruta Twin Cities, estos aparatos acabaron sirviendo en toda la red de la compañía.

Pan Am y el Stratocruiser

Aunque el "Strat" era de empleo más costoso que el DC-6 o el Constellation, su confort permitió utilizarlo en provechosos servicios de "primera clase". Pan American compró 21 ejemplares y adquirió otros ocho de American Overseas Airlines.





Éste fue el antecesor directo del Stratocruiser, cuyo prototipo fue la siguiente célula de la línea de producción.

Una semana antes de que alzase el vuelo el XC-97, Boeing había anunciado ya su intención de construir una versión civil del C-97: hacia noviembre de 1944, la necesidad de concentrar todo el tiempo de diseño en los aviones militares ya no era tan acuciante, y la empresa estaba ansiosa por asegurarse una parte importante del mercado civil de la posguerra. Esta confianza resultó justificada cuando Juan Trippe, de Pan Am, cursó un pedido por 20 Stratocruiser al cabo de un año.

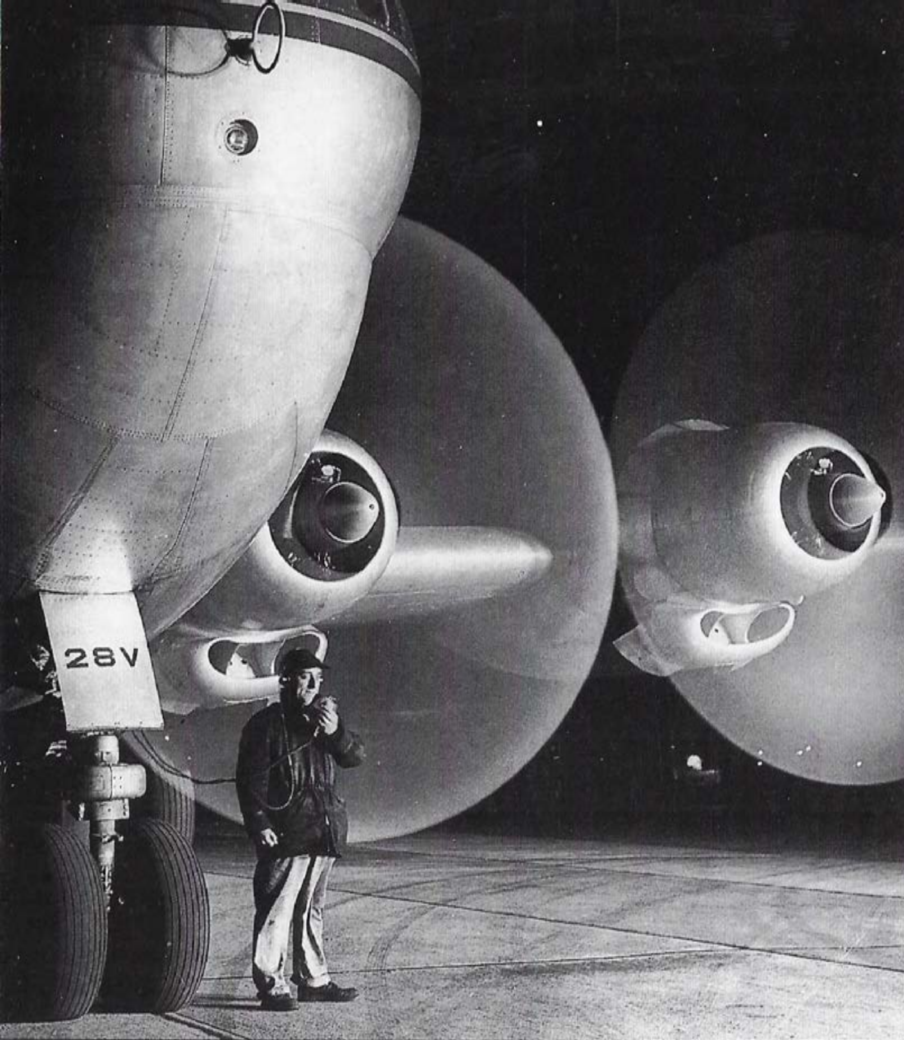
En total se vendieron 56 aviones a compañías civiles. El prototipo voló el 8 de julio de 1947 y acabó sirviendo en Pan Am, como el *Clipper Nightingale*, a partir del 24 de oc-

***Izquierda:** Esta vista frontal de un "Strat" de BOAC muestra la peculiar sección transversal doble de este avión y el escudo de armas de la Corporación.*



***Izquierda:** En esta fotografía publicitaria de Boeing, azafatas de los seis primeros compradores posan en el piso de la cabina de pasaje de un Stratocruiser, evidenciando el tamaño de la bodega inferior de carga.*

***Arriba:** Un piloto de Pan American charla con dos azafatas desde su alta atalaya. La cabina en la roma proa del "Strat" era uno de los puestos más apreciados por los pilotos civiles norteamericanos en la época de posguerra.*





***Arriba:** Partida nocturna de un "Strat" de Pan American World Airways desde Idlewild. La luz reflejada en los discos de las hélices muestra claramente el tamaño de las grandes cuatripalas Hamilton Standard. Con los cuatro enormes Pratt & Whitney Wasp Major rugiendo a esa distancia, el personal de tierra debía llevar protectores auditivos.*

tubre de 1950; el primer avión de serie entregado a Pan Am, el *Golden Gate*, empezó a volar en la línea San Francisco-Honolulú el 1 de abril de 1949.

Con 4 400 km, el alcance certificado del Stratocruiser sólo era un poco menor que el del Constellation, pero podía llevar una media de 86 pasajeros (y hasta 100 en algunas versiones) contra los 54 de media del "Connie". Era tan rápido como éste y estableció varias plusmarcas sobre distancias dadas.

El primero de los XC-97, de hecho, había conseguido un impresionante récord en enero de 1945 al cubrir los 3 716 km entre Seattle y Washington en 6 horas 4 minutos, con una carga útil de 9 000 kg. La presionización de la cabina le permitió llegar a los 30 000 pies, donde los vientos del este le ayudaron a conseguir una velocidad media de 451 km/h.

Símbolo de lujo

Pan Am estaba decidida a dominar el Atlántico Norte contra la competición de TWA y American Overseas Airlines: había abierto un servicio con dos Constellation en enero de 1946, y puso el Stratocruiser *Mayflower* (el noveno entregado) en la ruta Nueva York-Londres el 2 de junio de 1949.

Durante la mayor parte de su carrera, el Stratocruiser representó la última palabra en lujo e inauguró el servicio President de Pan Am, todo de primera clase, a través del Atlántico. Entre las bodegas delantera y trasera, una escalera de caracol llevaba de la cubierta principal a un pequeño salón, donde hasta 14 pasajeros podían relajarse en torno a un bar en forma de "U".

En la cubierta principal, del techo del fuselaje podían descender 28 literas de tamaño completo; y había otras comodidades y refinamientos, como perfume para las damas y cigarros para los caballeros.

BOAC, que también competía, basó sus servicios Monarch en el Stratocruiser. Sus aviones no llevaban más de 40 pasajeros, la mayoría de los cuales gozaban de literas en sus viajes de 12 horas.

El sistema de presionización de la cabina estaba accionado por los turbosobrecompresores, dando presiones equivalentes a la del nivel del mar cuando se volaba hasta 15 000 pies, y de 5 500 pies a la cota normal de crucero de 25 000 pies.

Otras aerolíneas siguieron el ejemplo de Pan Am: American Overseas Airlines encargó ocho Stratocruiser, que pasaron a engrosar la flota de Pan Am cuando ésta compró la AOA en setiembre de 1950; Northwest compró diez, y BOAC (pese a la oposición del Gobierno británico), seis.

Cuatro fueron los pedidos por SILA, un consorcio de capitales suecos, noruegos y daneses que se convertiría en SAS, pero éstos fueron adquiridos, antes de ser entregados, por BOAC, que también compró seis de United. En resumen, que a mediados de los años 50 este avión era utilizado sólo por tres compañías: Pan Am, Northwest y BOAC.

La distribución interior variaba según el servicio, desde un mínimo de 20 plazas cuando se usaban literas hasta un máximo de 100. La cocina estaba a popa, y había dos lavabos detrás de la cubierta de vuelo.

Dicha cubierta de vuelo era muy popular entre las tripulaciones, que normalmente constaban de dos pilotos, navegante, mecánico de vuelo y operador de radio. Era inusualmente espaciosa, y sus ventanillas de varios paneles, situadas a tres niveles, daban una visión que un comandante describió como "soberbia": "a través de las ventanillas situadas por debajo y los laterales del panel de instrumentos, el ángulo de visión sobre la pista era mejor que el de cualquier otro avión".

El combustible iba en el ala, en depósitos flexibles con una capacidad total de 29 450 litros, pero Pan Am añadió después otros 1 550 litros en las secciones externas alares. Los

Boeing Modelo 377 Stratocruiser

British Overseas Airways Corporation

CUBIERTA DE PASAJE
Los Stratocruiser de BOAC llevaron al principio 81 asientos de clase turista, que conservaron ocho aparatos para la ruta Coronet a través del Atlántico Norte. Había 67 pasajeros en la cubierta superior y 14 en el salón de la inferior. Los otros ocho aviones estaba preparados para llevar 40 pasajeros en primera clase en la cubierta superior, convirtiéndose el salón inferior en lo que realmente era, un bar bien surtido. Estos aviones hicieron los servicios Monarch a América del Norte. Todos los "Strat" de BOAC acabaron con esta configuración, volando a Norteamérica y África Occidental.

TANQUES DE CARBURANTE
En el ala había cinco grupos de siete tanques flexibles que tenían una capacidad conjunta de 29 450 litros. Todo este carburante daba al "Strat" un alcance superior a los 7 350 km.



PLANTA MOTRIZ
El Boeing Modelo 377 Stratocruiser estaba propulsado por cuatro motores radiales Pratt & Whitney R-4360 Wasp Major de 2 800 hp, que podían desarrollar 3 500 hp al despegue con inyección de agua. Cada uno de ellos tenía 28 cilindros en cuatro estrellas y accionaba una hélice cuatripala de velocidad constante y calable en bandera Hamilton Standard. Al principio, estos motores resultaron temperamentales y poco fiables, pues las bujías se negaban a funcionar y hubo que realizar frecuentes cambios de cilindros.

CUBIERTA INFERIOR
Albergaba dos bodegas de carga, el salón para el pasaje, los tocadores de señoras y caballeros, y una cocina bien surtida.

FUSELAJE
Consistía en dos tubos de sección circular colocados uno encima de otro. Estaba presionizado y permitía volar con cualquier condición meteorológica y a altitudes de más de 32 000 pies.

Este avión fue uno de los 17 "Strat" utilizados por BOAC entre noviembre de 1949 y diciembre de 1959. Diez de ellos se compraron de primera mano en 1949 y entraron en servicio en la ruta a América del Sur el mes de diciembre. En diciembre de 1954 se adquirieron seis aparatos de United y uno de Pan Am. Estas compras marcaron el comienzo de la época dorada de BOAC, aunque sirvieron unos pocos años antes de ser sustituidos por los primeros reactores. La reina Isabel II viajó varias veces en estos aparatos, casi siempre encomendada al comandante más conocido de BOAC, O.P. Jones, antiguo piloto de Imperial Airways y que ya sobrevolaba el Atlántico en los días del *Return Ferry Service* de la II Guerra Mundial. Uno de los "Strat" de BOAC se perdió en un accidente, 14 fueron devueltos a Boeing como parte del pago por el primer lote de Boeing 707 con motores Conway, y dos fueron desguazados. Los 14 aviones devueltos fueron vendidos a una aerolínea norteamericana no regular, la Transocean Airlines Inc de Oakland, en julio de 1959. Transocean desapareció en 1961 y algunos de sus aviones fueron vendidos de nuevo, esta vez a Aero Spacelines, que los usó en el programa de conversión Guppy. El *Cathay* no sobrevivió para ser vendido ni desguazado, pues resultó destruido el día de Navidad de 1954 al aterrizar en Prestwick, muriendo cuatro tripulantes y 24 pasajeros.



Un Stratocruiser de BOAC "reposa" en Heathrow. Estos aviones llevaron frecuentemente los distintivos de aerolíneas de la Commonwealth como Ghana Airways y East African Air Lines, aunque dependieron siempre de BOAC.

aviones así modificados se conocieron como Super Stratocruiser y sirvieron para lanzar un fiable servicio sin escalas de Nueva York a Londres y París.

Tal servicio se cubría en unas 11 horas, y de hecho el 15 de octubre de 1949 se entregó el primer Stratocruiser de BOAC desde Nueva York al aeropuerto de Londres en 10 horas 15 minutos, lo que supone una media de 568 km/h.

Pese a su considerable popularidad entre el pasaje, el Stratocruiser no tuvo un historial de fiabilidad demasiado bueno. En 10 años de servicio de primera línea se perdieron seis aviones.

Los problemas principales estaban en las hélices. Las Curtiss Electric especificadas por dos de los clientes apenas dieron dificultades, pero la hélice habitual era la Hamilton, una estructura muy ligera y eficiente llena con forjados de acero huecos. Este propulsor padeció ocasionales fallos por fatiga y en más de una ocasión se perdió un motor entero.

Por suerte, la alta estructura de cola del avión permitía conservar el control en tales circunstancias, y se produjeron varios aterrizajes de emergencia culminados con éxito. Quizá el más dramático fue el amaraje del *Sovereign of the Skies* de Pan Am, en vuelo de Honolulú a San Francisco el 19 de octubre de 1956. El comandante R. Ogg consiguió posarse cerca de un buque meteorológico, y los 25 pasajeros y cinco tripulantes salieron sanos y salvos.

El Stratocruiser presentaba también al piloto algunos problemas durante el despegue y el aterrizaje a plena carga. Las autoridades de aviación civil habían insistido en la instalación de disipadores de sustentación fijos en el ala, entre el fuselaje y los motores internos, para prevenir lo que describían como una "pérdida secundaria". Desgraciadamente, aquéllos provocaban también un cambio muy súbito en la velocidad normal de pérdida.

Un resultado de ello fue que las tomas debían hacerse a nivel, con las ruedas de proa tocando en primer lugar; otro fue que, si el avión efectuaba un "salto" prematuro durante el despegue, no podía —como otros tantos aviones— ser llevado al aire, sino que debía ser devuelto a la pista hasta que se alcanzase

la velocidad de despegue apropiada. Por otra parte, una vez reducida la carga de combustible, las prestaciones eran excelentes, y en vuelos transatlánticos se registraron frecuentemente velocidades de más de 540 km/h a altitudes de crucero de 25 000 pies.

El estallido de la guerra de Corea en 1950 propició que la USAF pidiese de inmediato aviones C-97 y, como había también enormes encargos de bombarderos B-47 y B-52, Boeing se las vio y deseó para cumplir con todo. Al final, la totalidad de la línea de producción de los Stratocruiser y C-97 fue trasladada a la factoría de Renton.

El pedido principal era de cisternas para los B-47 del SAC. Se efectuaron evaluaciones de la "pértiga volante" en tres KC-97A, y cuando éstas se culminaron con éxito, entraron en producción los modelos KC-97E, F y G. Se construyeron 592 ejemplares de la última versión citada, elevando el total de C-97 militares a 888, el último de los cuales se terminó en julio de 1956.

El KC-97E tenía un grupo de tanques en la cubierta principal del fuselaje con una capacidad total de 56 660 litros, y casi todos ellos podían ser transferidos a través de la pértiga de repostaje, atendida por un tripulante tendido a popa del fuselaje. Estos cisternas habían sido diseñados de modo que los depósitos pudiesen ser desmontados fácilmente y utilizar los aviones en otros cometidos.

El KC-97G, en cambio, llevaba enormes depósitos fijos suspendidos del ala, dejando gran parte del fuselaje despejado para meter carga sin necesidad de modificaciones.

Cada ala de bombardeo del SAC recibió 20 cisternas, que a partir de 1957 empezaron a ser sustituidos por el reactor KC-135A. Muchos de los KC-97 siguieron actuando como



Arriba: Una azafata prepara las comidas en la atestada aunque bien equipada cocina. En los aviones de BOAC no había intercomunicación con la cabina, y algunos pilotos movían el timón de dirección ligeramente para avisar que querían más café.

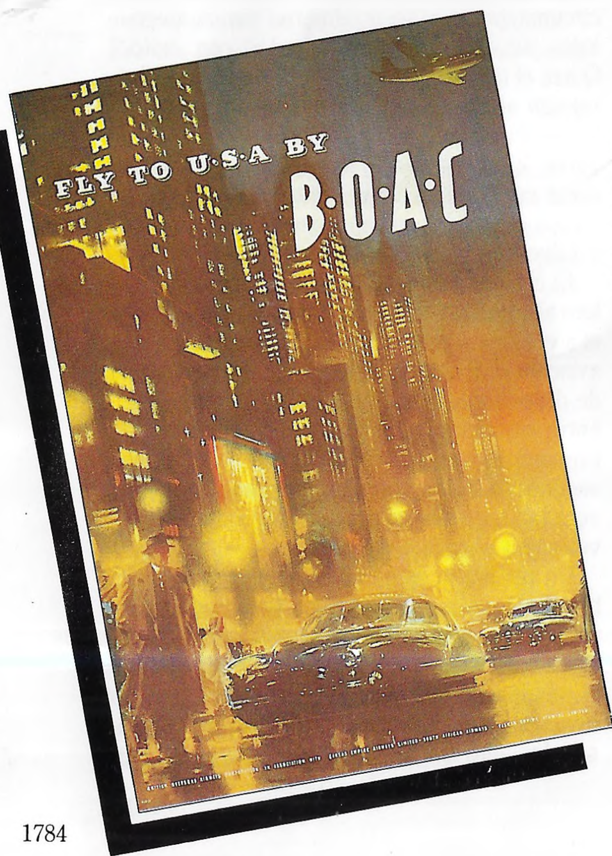
Abajo: Los pasajeros se sentaban de a cuatro separados por un pasillo central. Las literas estaban articuladas al techo, y los asientos eran reclinables.





El Stratocruiser por dentro

Este Stratocruiser fue en origen el quinto entregado a BOAC, que lo puso en servicio como RMA *Cabot* en enero de 1950. Operó con BOAC hasta setiembre de 1958, en que fue el segundo "Strat" retirado por esta compañía. Fue devuelto a Boeing, que lo revendió a Transocean Air Lines. Cuando TAL dejó de operar, el avión acabó en Aero Spacelines, que lo empleó como fuente de repuestos para el programa de conversión Guppy.



Izquierda: El Stratocruiser protagonizaba muchos de los anuncios de BOAC. Aquí se aprecia un "Strat" apenas iluminado por las luces de Manhattan.





Izquierda: Unos pasajeros charlan en el salón inferior. El servicio transatlántico en el "Strat" duraba 11 horas, y el bar era una zona muy visitada.





Izquierda: Las literas en un avión comercial son cosa del pasado, pero en sus tiempos fueron uno de los principales atractivos del Stratocruiser.



Arriba: La cubierta de vuelo era espaciosa, cómoda y estaba bien equipada, con una excelente visión del mundo exterior.

entrada principal

botes salvavidas

asientos reclinables

literas

tocador de señoras

tanque delantero de agua

tanque de agua potable

comandante

compartimiento trasero de carga

escalera al salón inferior

bar

segundo

mecánico de vuelo

compartimiento delantero (convertible para literas)

salón inferior

motor de 3 500 hp

equipajes

N404Q



Izquierda: Al principio, los "Strat" de BOAC volaron con el metal desnudo y pulimentado, sin la parte superior blanca ni los clásicos motivos azul oscuro de la compañía.

transportes, y en plenos años 60 servían todavía en la Guardia Aérea Nacional, equipados con reactores auxiliares en barquillas para ganar más altitud y velocidad; así modificados, se les llamó YC-97J. La última modificación fue la KC-97L, por la que dos KC-97G de la Guardia Aérea recibieron reactores J-47 auxiliares en lugar de los tanques alares externos.

Un triste fin

La mayoría de los "Strat" tuvieron un triste fin, pues las aerolíneas principales los vendieron a toda prisa a finales de los años 50. El último vuelo de pasaje de Pan Am fue el 18 de diciembre de 1960. Diez de sus aviones pasaron a la compañía venezolana RANSA o a su asociada Miami Air Charters, pero sólo tres realizaron servicios regulares de carga entre octubre de 1951 y setiembre de 1966, en que ambas empresas cesaron en sus actividades.

BOAC, cuyo último uso del "Strat" fue en servicios para West African Airways y Ghana Airways en 1957-58, vendió 14 aviones de su flota a Transocean Air Lines, que inauguró servicios transpacíficos en 1958, pero sólo se habían utilizado ocho aparatos cuando TAL cerró puertas en julio de 1960.

Cinco Stratocruiser completos, además de numerosos componentes canibalizados, se vendieron a Israel Aircraft Industries para ser usados como entrenadores en polimotores y transportes de paracaidistas. En 1969-70 fueron cedidos a la Cruz Roja Internacional para labores humanitarias en Biafra.

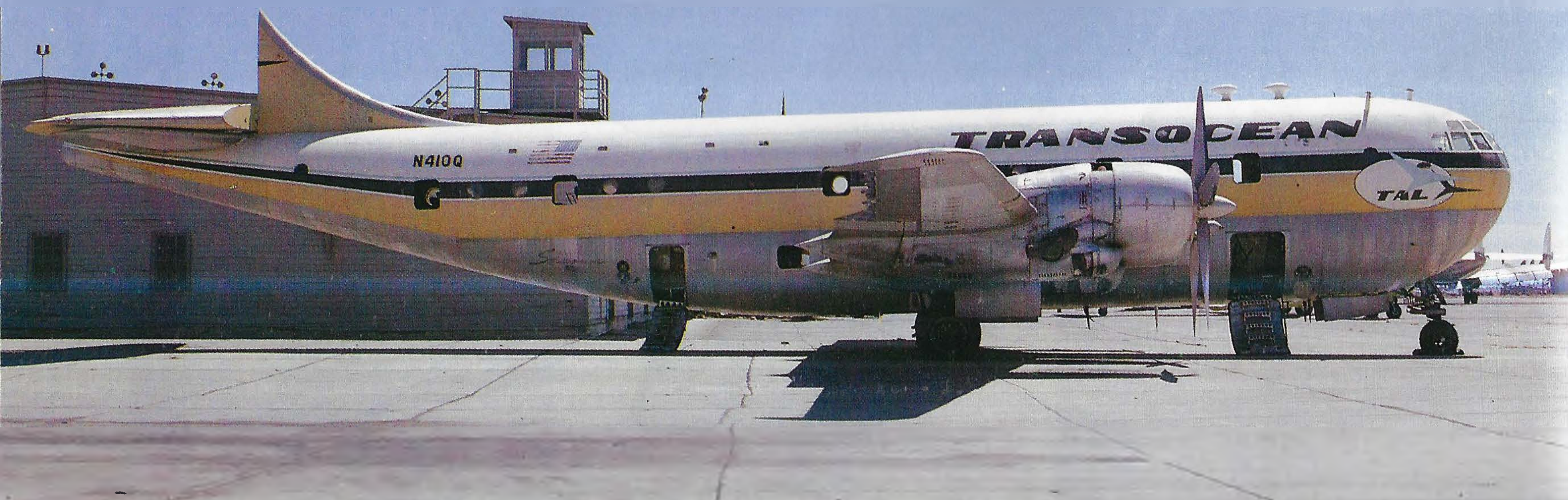
Otros muchos aparatos tuvieron un fin menos digno en el "cementerio" del aeropuerto de Oakland, pero 27 todavía vivieron una nueva y excitante carrera convertidos en los Guppy y Supper Guppy de Aero Spacelines Inc. Pero esto es otra historia.



Arriba: El "logo" de Ghana Airways adorna la sección de proa de este avejentado Stratocruiser de BOAC.



Muchas veces es difícil apreciar el tamaño real de un avión. En esta foto, una azafata de Pan American World Airways se presta a compararse con los enormes empenajes de un Stratocruiser.



El fin de la aventura: un "Strat" que había pertenecido a Transocean descansa para siempre en el Mojave. Después de haber sido canibalizado en beneficio de sus hermanos, espera sumisamente el soplete de corte, aunque algunos de sus componentes todavía vuelan en los monstruosos Guppy de Aero Spacelines.

El misterio del Victor

Cuando el prototipo del Victor B.Mk 2 desapareció sobre el mar de Irlanda se organizó una amplia búsqueda para recuperar los restos y averiguar qué había pasado. Esto es lo que sucedió.

Se necesitó una búsqueda de 14 meses y una suerte de proporciones astronómicas para solventar el misterio del prototipo del bombardero Victor Mk 2 desaparecido el 21 de agosto de 1960 durante una prueba de rutina sobre el mar de Irlanda. Este avión había despegado a las 10,35 del *Aeroplane and Armament Experimental Establishment* de Boscombe Down.

Dos jefes de escuadrón de la RAF, R.J. Morgan y G.B. Stockman, ocupaban el asiento del piloto y el copiloto, y el resto de la tripulación estaba formado por los tenientes de patrulla N. Williams y R.S. Hannaford. Les acompañaba un observador de evaluaciones de Handley Page.

Justo una hora después, a las 11,37, cuando volaba a 52 000 pies y Mach 0,9, el Victor desapareció de las pantallas de radar. Se calculó que había caído al mar mientras volaba con rumbo sudoeste al largo de Strumble, en la costa galesa.

Arriba e inserta: El prototipo del Handley Page Victor B.Mk 2. Este avión era el primero de una nueva versión del Victor, con motores y prestaciones muy mejorados. La RAF, comprensiblemente, estaba muy interesada en saber qué había funcionado mal.

Alimentó esta creencia el informe del patrón del barco *Aqueity*, que había visto una colisión en el mar a unas ocho millas de distancia. El impacto fue seguido por el sonido de dos explosiones. El Victor había caído en una zona de 120 m de profundidad, donde las corrientes y las mareas podían haber diseminado los restos por un área de 19 por 25 km. La recuperación parecía imposible.

Sin embargo, dos días después se encontraron fragmentos del radomo de fibra de vidrio del avión en la costa de Gales, y empezó una amplia operación de búsqueda. Cuando ésta acabó, el 19 de noviembre de 1960, los arrastreros que habían participado en ella habían calado 11 069 veces sus redes, recuperando 592 610 piezas del avión (casi el 70 por ciento).

Fallos mecánicos

Al reunir las piezas en Farnborough (la mayor era de únicamente 54 cm^2), los investigadores descubrieron poco a poco una sucesión de fallos mecánicos.

Durante una parte del vuelo pensada para inducir un bataneo a alta velocidad, el tubo pitot de estribor se desprendió. Este pitot no sólo informaba al machmetro y el altímetro del piloto, sino que activaba los flaps de proa y el sistema de compensación, que equilibraba automáticamente la actitud del avión a elevados números de Mach. Al desprenderse este tubo, se registró una actitud de "pérdida"; los flaps de proa se extendieron al máximo, mientras que el compensador casi se retrajo por completo, poniendo el avión en un inesperado picado de alta velocidad. A Mach 0,9, el piloto apenas tuvo tiempo de comprender qué sucedía, sobre todo porque tanto el altímetro como el machmetro había caído a cero.

La evidencia demostró que el piloto había conseguido eyectarse, pero demasiado tarde. Sus cuatro acompañantes murieron en el avión, y lo único que se encontró era un trozo de casco de vuelo y el reloj del copiloto.



BRISTOL BRITANNIA
El cíclope susurrante

El Bristol Britannia podía haber sido un número uno mundial, pero el programa de vuelos de prueba padeció graves retrasos. Cuando los ejemplares de serie empezaron a salir de factoría, las aerolíneas se estaban equipando con aviones de reacción. El Britannia hubo de contentarse con servir en compañías menores, a veces llevando carga, y en la RAF.





Arriba: British Eagle fue una importante usuaria del Britannia, con una flota compuesta por 16 aparatos de este tipo además de diversos Boeing 707, BAC One-Eleven y Viscount.



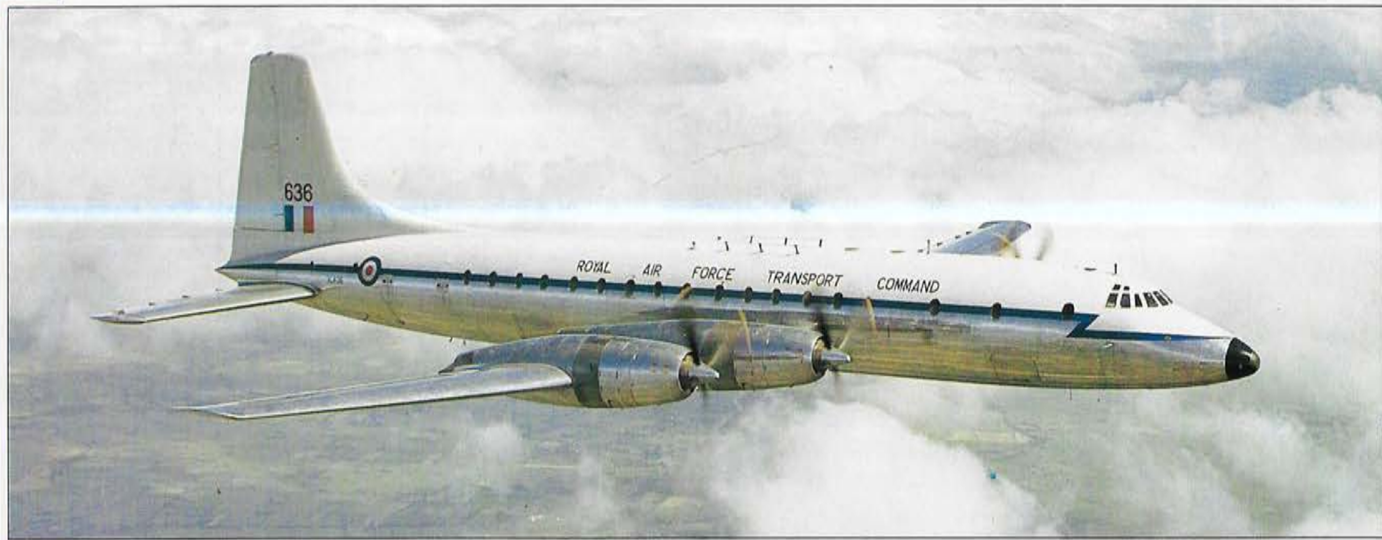
Arriba: Redcoat es aún una importante compañía de carga, pero no dispone de aviones propios. Sus Britannia sirvieron como cargueros en líneas con destino a África e incluso participaron en una serie de televisión.



Derecha: Uno de los 26 Britannia utilizados por BOAC desde finales de 1955. Esta aerolínea dispuso de quince Serie 102 de fuselaje corto y once Serie 312 de largo alcance.

Un Britannia de BOAC con el título "Malayan Airways" añadido a su librea habitual. Estos aviones fueron tripulados por pilotos de BOAC en vuelos recíprocos por la aerolínea malaya.





Arriba: Los 26 Britannia de la RAF sirvieron con los Escuadrones 99 y 511 desde Lyneham entre 1959 y 1975, año en que esta flota fue disuelta por razones económicas.

Derecha: Este Serie 102 fue uno de los cuatro aparatos que sirvieron con BKS en vuelos turísticos desde Newcastle y Heathrow. BKS fue rebautizada North Eastern en 1971.





Arriba: Los Britannia de Monarch fueron los últimos aviones de este tipo dedicados al pasaje que volaron en Gran Bretaña, en operaciones chárter a diversos destinos veraniegos.

Abajo: Aunque Cubana ya no emplea el Britannia, unos pocos sirven todavía en su filial chárter, Aerocaribbean. Estos aviones se han usado en apoyo de las fuerzas cubanas en Angola.



Arriba: Caledonian tuvo un total de seis Britannia, dos de los cuales sobrevivieron para llevar el rótulo de British Caledonian después de la fusión con BUA.

Abajo: A finales de los años 60, Donaldson realizaba sus chárter Transatlantic desde Glasgow y Gatwick.

Abajo: Britannia Airways fue, claro está, una importante usuaria del Britannia. Ocho aviones de este tipo reforzaron a sus Boeing 737 en vuelos chárter, turísticos y de transporte de tropas desde Luton, Manchester, Birmingham, Bristol, Newcastle y Glasgow.

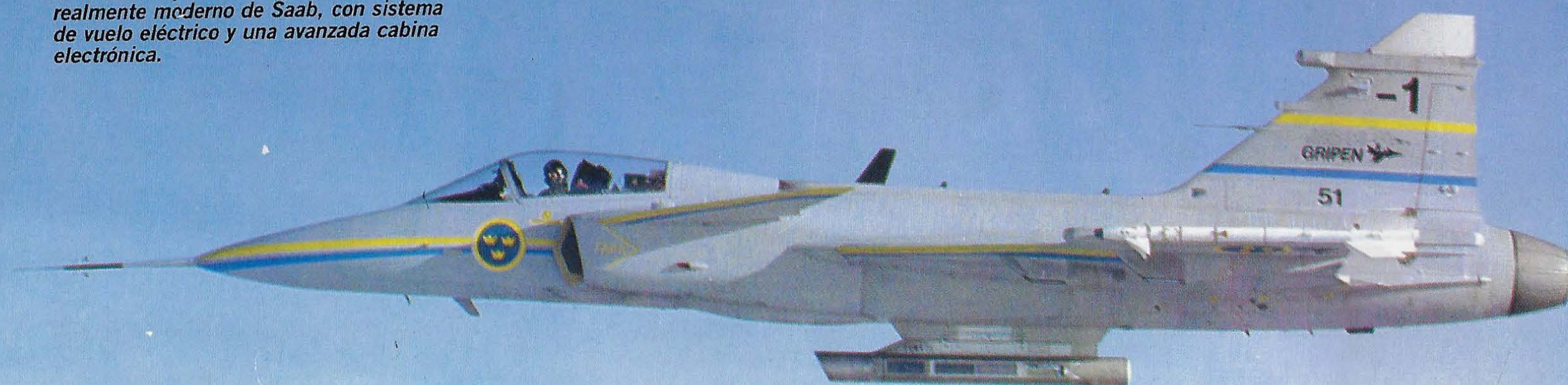




LA SAGA SAAB

2.ª Parte

El JAS 39 representa el primer caza realmente moderno de Saab, con sistema de vuelo eléctrico y una avanzada cabina electrónica.



DEL VIGGEN AL GRIPEN

Hoy día, Saab es un gigante de la industria aeroespacial. En estas páginas se describen sus productos actuales.

Después de haber diseñado y construido el J 29 Tunnan, el J 32 Lansen y el J 35 Draken para la Fuerza Aérea sueca (FAS), Saab se había creado su propia línea a seguir, al tiempo que las circunstancias dictaban que sólo la industria nacional podría, en el futuro, fabricar cazas para la FAS.

A medida que los aviones se hicieron más caros y complejos, el tamaño de las fuerzas de primera línea europeas empezó a disminuir. Mientras que en tiempos Suecia había comprado cazas Mustang, Vampire y Hunter para reforzar sus aparatos de fabricación local, ahora sólo podía permitirse un tipo de avión, que, lógicamente, debía ser nacional. Más aún, para reducir los costes en lo posible, Saab debería producir aviones de combate aptos para todo, capaces de misiones de interceptación, reconocimiento y ataque con cambios mínimos en el diseño.

Si Saab hubiese satisfecho esta necesidad con el Lansen y el Draken, Suecia no habría tenido que importar aviones de combate. Y si esta situación se repetía en el futuro, habría dificultades políticas a dos bandas: Saab sería acusada de ser menos eficaz que antes, y el Gobierno estaría expuesto a críticas por poner en peligro la neutralidad al comprar material a las superpotencias.

Cuando el Gobierno británico, en la OTAN, suspendió sus programas de aviones de combate en los años 60, llegaron los cazas F-4 Phantom para mantener los efectivos de la RAF. Pero Saab no tenía una red como ésta que le salvase de la caída. La única solución era construir un mejor sucesor del Draken para los años 70, y uno todavía mejor para los 90.

Un dios nórdico

El primero de esos "Draken mejores" fue el Saab 37 (el Tipo 36 se había reservado para un Draken de ataque). Saab llevaba estudiando un sustituto del Draken desde 1952, pero hasta 1962 el Gobierno no autorizó su desarrollo. El alto coste del programa J 35 causó cierto malestar político, con el resultado de que todos los trabajos se interrumpieron en 1965 durante 18 meses mientras el Gobierno reconsideraba sus prioridades. Hasta que en abril de 1968 se autorizó la fabricación de 100 aviones de serie y otros 75 en opción, Saab no estuvo segura de que su nueva aventura tomaba carta de naturaleza. El avión fue llamado Viggen, el nombre del martillo del dios nórdico Thor, pero traducido habitualmente como "Relámpago".

Sujeto sencillo en cualquier prueba de identificación de aeronaves, el Viggen obtuvo su peculiar configuración *canard* (hoy muy común, pero innovadora en la época) de la necesidad de operar desde pistas cortas.

Su robusto tren tiene que ver también con los duros aterrizajes sin corrección en trechos de carreteras, al igual que el HUD (presentador frontal) modificado, que re-



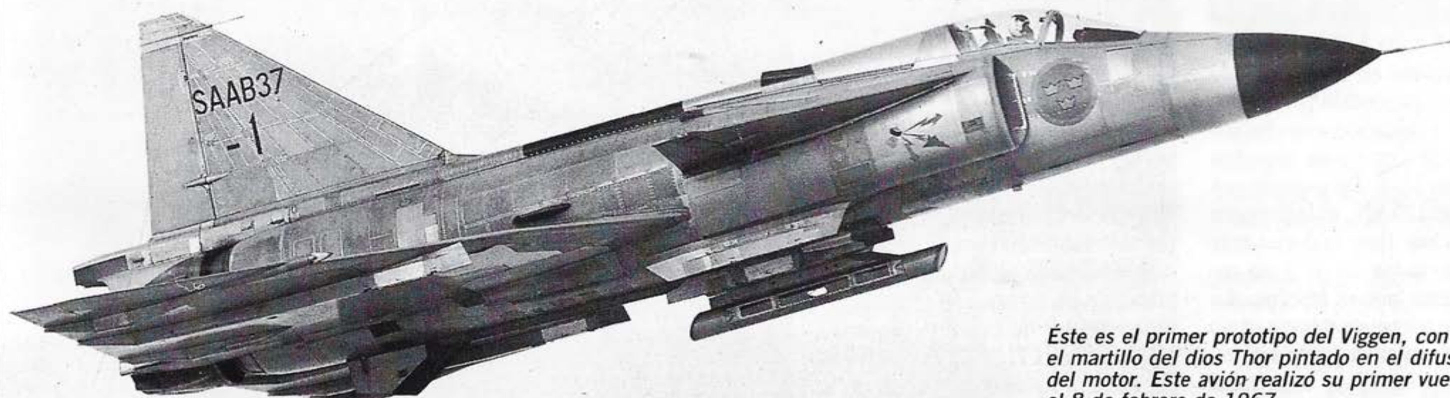




Arriba: La primera variante del Viggen fue el avión de ataque AJ 37, que aquí vemos con 16 bombas de 120 kg.

Inserta, arriba izquierda: El Saab AJ 37 se presentó en el festival de Farnborough de 1974. Causó sensación, pero no logró pedidos para la exportación.

Derecha: El SF 37 es la versión especializada de recofoto del Viggen, con una batería de cuatro cámaras en la proa y barquillas ventrales.



Éste es el primer prototipo del Viggen, con el martillo del dios Thor pintado en el difusor del motor. Este avión realizó su primer vuelo el 8 de febrero de 1967.

fuerza la información usual con datos de orientación para las aproximaciones sin visibilidad a las bases de dispersión. Como la mitad del personal de servicio de la FAS sólo recibe once meses de formación durante el servicio militar —cifra que se incrementaría al 80 por ciento en caso de guerra—, Saab se esmeró en hacer del Viggen fácil de entretener y poco proclive a los errores humanos (en otras palabras, que lo diseñó "a prueba de idiotas").

Como el repostaje en vuelo no entra en la estrategia defensiva sueca, el Viggen debía tener un motor económico para alargar al máximo la duración de sus salidas. El Volvo Flygmotor RM8A es esencialmente el turbosoplante Pratt & Whitney JT8D-22 que propulsa a los Boeing 727 y McDonnell Douglas DC-9, con la salvedad que ha sido equipado con un posquemador de diseño sueco y con un inversor de empuje para acortar la carrera de aterrizaje.

A pleno gas, el RM8A desarrolla un empuje tremendo (115,72 kN), pero la capacidad interna de combustible sólo alcanza para siete minutos de vuelo a ese régimen. Por lo tanto, lo más normal es ver al Viggen con tanques externos en todas las salidas de combate y que los pilotos se lamenten de lo paticorto que resulta su avión.

El prototipo Saab 37, que voló por vez primera en febrero de 1968, fue el progenitor de cinco variantes del Viggen nacidas en dos generaciones. El primer subtipo importante de serie fue el AJ 37, cuyo prefijo significa ataque con capacidad secundaria de interceptación. Dotado de un poderoso radar multimodo Ericsson PS-37/A, el primer AJ 37 de serie voló en febrero de 1971 y comenzaron las entregas a las Alas F6, F7 y F15, cada una de las cuales tiene sólo dos escuadrones en vez de los tres que tenía un Ala hasta los años 70.

Infrarrojos y TV

Además de bombas, cohetes y los viejos misiles antibuque Rb 04, el Viggen puede emplear el misil aire-superficie Rb 05 y la bomba guiada por TV Hughes AGM-65 Maverick, y es un candidato potencial para llevar el futuro RBS 15. La carga bélica —incluidos los tanques externos— es de 7 000 kg. En su formato de interceptador, el AJ 37 puede equiparse con misiles infrarrojos Rb 24 Sidewinder y Rb 28 Falcon, pero no con la versión de guía radar Rb 27 de este último.

Además de los 108 AJ 37 hay 54 aviones de reconocimiento: 28 SF 37 y 26 SH 37. A primera vista, el SH 37 no parece de la especialidad, pues no está equipado con cámaras, sino con una forma modificada del radar PS-37 para tareas de vigilancia electrónica. Dos barqui-

llas ventrales llevan el material usual en este negocio: una unidad infrarroja Red Baron y una cámara óptica de largo alcance. El SF 37 prescinde del radar en favor de una proa que contiene seis cámaras infrarrojas y de espectro visual, y también puede llevar las barquillas externas del SH 37.

Las misiones marítimas son el fuerte del SH 37, pero los tres escuadrones que emplean los Viggen de reco (en las F13, F17 y F21) tienen una dotación mixta. Saab construyó también 18 biplazas de entrenamiento Sk 37, el primero de los cuales voló en junio de 1970. Todos sirven en una unidad de transformación de la F15.

El 1 de febrero de 1980 se entregó un SF 37 que era el número 180 y último Viggen de primera generación para la FAS. La puesta en servicio no había sido del todo fácil, pues en los 10 primeros años de operaciones hasta 1979 hubo una media superior a las 21 pérdidas, muchas de ellas causadas por problemas motrices y de fallo de largueros alares. La disponibilidad operativa se vio comprometida por la necesidad de cambiar los largueros a los primeros aviones, pero se entrevieron nuevos horizontes con la llegada del JA 37.

Un prototipo de este Viggen dedicado sobre todo a la interceptación había volado en noviembre de 1977, aunque precedido por cuatro aviones de evaluación que habían empezado a probar varios aspectos del diseño en 1974. Propulsado por un RM8B de 125 kN, el Jaktviggen (Viggen de caza) tiene la deriva más alta del entrenador Sk 37 y un cañón de 30 mm bajo el fuselaje. La capacidad de adquisición hacia abajo depende del radar de pulsos Doppler Ericsson PS-46/A, cuyo misil de guía radar correspondiente es el Rb 71 Sky Flash. El Rb 74 (alias AIM-9L) Sidewinder se usa en combates a distancias menores.

Capaz de Mach 2 a alta cota, el JA 37 forma la columna vertebral de la fuerza de interceptación de la FAS y sirve en dos escuadrones de la F4, la F16 y la F21, y en uno de la F13 y la F17. La producción de los 149 JA 37 ya casi ha concluido, y es con estos aviones con los que Suecia defenderá sus fronteras hasta el siglo próximo.

Interludio ligero

Mientras duró la producción del Viggen, en el cuartel general de Saab en Linköping se desarrollaron otros proyectos, el primero de los cuales tuvo que ver con la absorción de Malmö Flygindustri en 1968. Esto incorporó el avión ligero MFI-15 Safari al catálogo de Saab, que lo convirtió en el entrenador militar y avión antiguerrilla MFI-17 Supporter, con soportes subalares para 300 kg de armas.

En julio de 1969 voló un prototipo del MFI-15, pero la FAS prefirió el Scottish Aviation/BAe Bulldog para su escuela de vuelo. No obstante, Sierra Leona recibió cuatro unidades en 1973, y Noruega, 23 en 1981-87; estos últimos procedían de existencias de células sin vender.

Mayor éxito aguardaba al MFI-17, que voló en julio de 1972 y después fue producido en Pakistán como PAC Mushshak. Su número supera las 180 unidades, muchas de ellas empleadas por el Ejército en funciones de observación. Otros ejemplares fueron exportados por Saab a Dinamarca (32), Zambia (20) y Etiopía (cuatro para lanzar alimentos a las víctimas de las hambrunas), aunque Pakistán es ahora el único centro de producción y ha fabricado la mitad de los casi 300 MFI-15/17 existentes.

El nombre de la firma madre cambió en junio de 1970, cuando la incorporación de la AB Scania-Vabis llevó a la formación de la Saab-Scania AB, dentro de la cual la División de Aviones Saab se convirtió en uno de sus cuatro principales integrantes.

Incapaz de despertar interés nacional por el MFI-15/17, Saab tuvo mejor suerte con un entrenador de reacción. El Saab 105 apareció poco después del transporte VIP de ocho plazas Modelo 100 y del aparato comercial de 60 plazas Modelo 103 previstos en los años 50, y antes de los proyectos de aviones comerciales Modelo 1071/1073 de los años 60. Aunque nació como iniciativa civil, el Saab 105 atrajo la atención de la FAS, que buscaba un nuevo avión para equipar su F5 (la escuela de vuelo) de Ljungbyhed.

A partir de junio de 1963 volaron dos prototipos con matrículas civiles, propulsados por un par de menudos turbosoplantes franceses Turboméca Arbisque de 7,29 kN unitarios. Se autorizó la producción de 150 ejemplares llamados Sk 60A, que empezaron a llegar a la F5 en abril de 1966. El primer curso básico de entrenamiento a reacción de la FAS comenzó en julio de 1967.

En febrero de 1970 hizo su primer vuelo un prototitpo combinado del Sk 60B/C, después de lo cual 60 aviones se convirtieron al modelo "B" con la provisión para 700 kg de armamento ligero, mientras que otros 20 pasaron a ser Sk 60C, con





Arriba: El prototipo del biplaza de transformación Sk 37 Viggen. Los aviones de serie tenían la extensión de la deriva del caza JA 37, cuyo prototipo vemos a la derecha.



Arriba: Un JA 37 Jaktviggen con el reciente esquema de defensa aérea, íntegramente gris, aplicado a esta versión del Viggen. Otros JA 37 llevan el metal desnudo o el típico camuflaje astillado.



El Saab 105 fue desarrollado como entrenador de reacción para sustituir a los Vampire y numerosos aviones escuela de hélice de la Fuerza Aérea sueca.

El SH 37 es un avión especializado en la vigilancia marítima, con un poderoso radar y cámaras diurnas y nocturnas en contenedores subalares.



El Saab MFI-17 Supporter en los atractivos colores del fabricante, basados en el amarillo y el azul de la bandera sueca.





***Abajo:** El Saab MFI-15 Safari voló al principio con unos estabilizadores de implantación baja.*



cámaras a proa para tareas de reconocimiento.

Pero hubo otros derivados, como la conversión Sk 60D: tres fueron equipados con radioayudas civiles y entregados a la F18 para entrenamiento de tripulaciones. Finalmente, 16 Sk 60A fueron convertidos en Sk 60E de estafeta, con dos asientos adicionales que los hacía muy similares al abandonado proyecto civil 105C, aunque éste hubiese tenido el fuselaje alargado. En 1987, Saab recibió un contrato para modificar los 135 Sk 60 restantes para que puedan seguir en activo en el siglo XXI.

La única exportación fue para Austria, que recibió 40 Saab 105Oe —para cuatro escuadrones—, cada uno con dos General Electric J85 de 5,74 kN. También conocidos como 105XT, estos aviones tenían alas reforzadas para llevar 2 000 kg de armamento y combustible adicional (obligado por el mayor consumo de los J85).

Comienzos en falso

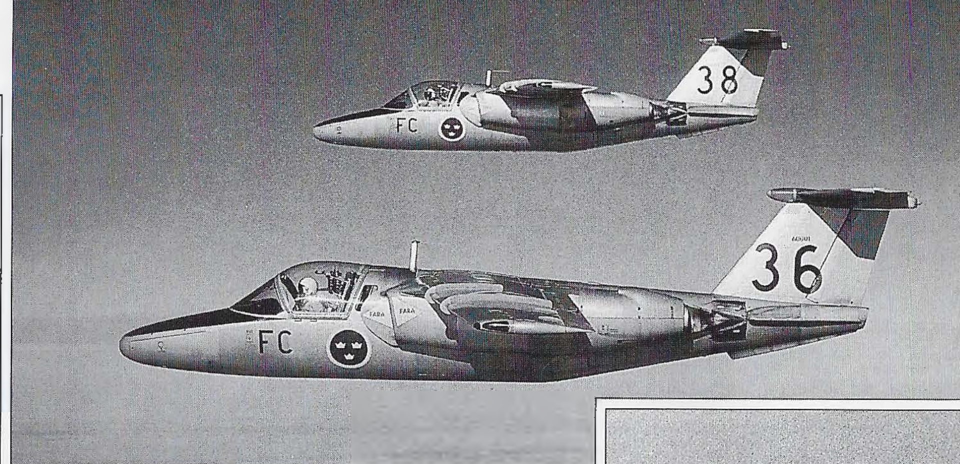
Entregados a partir de julio de 1979, estos aviones formaron la flota de caza y ataque al suelo de la Fuerza Aérea austríaca hasta la llegada de los Draken de interceptación en 1987, aunque esto se debió más a la negligencia defensiva austríaca que a la capacidad del 105Oe como máquina de combate. Curiosamente, el Saab 105 equipó a las patrullas acrobáticas de sus dos usuarios, la austríaca Karo As y la sueca Team 60.

Durante los años 60, Saab se preocupó también de proyectos más ambiciosos. El avión de combate con ala en delta Modelo 1508 reflejó la tendencia de la época hacia los VTOL, pues tenía dos motores de sustentación Rolls-Royce RB.162 y un Spey para la traslación. La Serie 1561-1563 (el segundo era un STOL) confiaba en el Bristol-Siddeley Olympus. También se dedicó tiempo a desarrollar el Viggen para otras tareas y la exportación, pero sin éxito.

El Saab 37X Viggen fue un primer diseño de exportación que dio paso al 37E (por Europa) cuando fue ofrecido a las naciones de la OTAN que buscaban un sustituto para el Starfighter. Había posibilidad de vender 350 aviones a Bélgica, Dinamarca, Países Bajos y Noruega, pero en 1975 estas naciones prefirieron pasar un pedido con-



Este Saab 105 de promoción llevaba un esquema de color particularmente patriotero.





Arriba: Un par de entrenadores Saab 105 Sk 60A de la Fuerza Aérea sueca. El Sk 60B es un entrenador y avión de ataque, y el Sk 60C, un aparato de ataque y reconocimiento, con la proa alargada para una cámara panorámica y un buscador IR.

Saab JAS 39 Gripen

El Saab Gripen ha sido diseñado para sustituir todas las versiones del Viggen en los años 90. Es un avión auténticamente capaz de realizar operaciones polivalentes: no existirán variantes especializadas, aunque sí aparecerá un modelo biplaza de entrenamiento. En el Gripen se han empleado los avances tecnológicos más recientes en materiales estructurales, sistemas de control de vuelo eléctrico y proceso de datos para producir un avión de combate ligero pero altamente capaz.



Radar
El Gripen lleva un poderoso radar de exploración hacia abajo e impulsos Doppler PS-05/A desarrollado específicamente por Ericsson. Esta unidad multimodo está pensada para ambientes cargados de contramedidas y tiene una gran cantidad de frecuencias y formas de ondas. Sus modos incluyen la búsqueda y seguimiento de objetivos múltiples a larga distancia, el barrido rápido, de campo amplio y corto alcance contra objetivos aéreos, y varias funciones de cartografía, búsqueda y vigilancia para aplicaciones aire-superficie. Este radar está siendo evaluado en un Viggen modificado.

Estructura
El 30 por ciento de la estructura del avión es de construcción compuesta, incluida el ala, que es de fibra de carbono. En el prototipo, dicha ala fue construida por British Aerospace.



Configuración canard
La experiencia con el Viggen llevó a elegir una configuración *canard* para el nuevo caza, pues ésta ofrecía el mejor compromiso entre prestaciones a alta velocidad y características de aterrizaje y gobierno a baja velocidad. En el Gripen, los planos *canard* son las superficies de control normales y no sólo de sustentación como en el Viggen. Tener superficies de control tanto delante como detrás del centro de gravedad mejora mucho la maniobrabilidad.



Arriba: El elegante Saab 340, desarrollado conjuntamente con Fairchild, ha merecido una saludable cartera de pedidos.



Izquierda: El prototipo del Gripen aterriza después de su primer vuelo, el 9 de diciembre de 1988. Dicho vuelo hubo de postergarse por problemas de software.

Armamento
El Gripen puede equiparse con un cañón interno Mauser BK27 de 27 mm. Sus seis soportes para armas pueden llevar misiles aire-aire Rb 74 (AIM-9L Sidewinder), Rb 71 (Sky Flash) y Rb 71A (Active Sky Flash). En las misiones de ataque podrá usar misiles Rb 75 (AGM-65 Maverick) o Rb 15F, armas de negación de área MBB o una amplia gama de bombas y cohetes no guiados.

Planta motriz
La industria sueca de motores de aviación nunca se ha recuperado de la cancelación del motor Dovern, que debía equipar al Lansen. El Draken estuvo propulsado por un Rolls-Royce Avon fabricado con licencia, aunque con un posquemador sueco, y el Viggen lleva un Pratt & Whitney JT8D construido en Suecia. Así, aunque el Gripen está propulsado por un turbosoplante Volvo Flygmotor RM 12, éste es en realidad un General Electric F404J, como el utilizado por el F/A-18 Hornet. Este motor ha sido modificado para adaptarlo a las exigencias suecas sobre el impacto de aves.

Controles de vuelo
El Gripen lleva un sistema de vuelo eléctrico y triplicado Lear Siegler, sin reversión a manual. El desarrollo del *software* se retrasó, lo que obligó a posponer el primer vuelo y llevó a la pérdida del prototipo en la sexta prueba. El sistema de control eléctrico se probó por primera vez en un Viggen en 1982.

junto por el F-16 Fighting Falcon, matando así al EuroViggen antes de que despegara.

En 1977 se propuso a la FAS un nuevo Viggen, el A20. Era un avión de ataque de alcance medio basado en el JA 37 y se ofrecía conjuntamente con un avión más ligero y de menor alcance de diseño totalmente distinto. En teoría, este "dos por uno" podría haber reducido los costes, pero la FAS concluyó —no sin justificación— que las dificultades inherentes a diseñar dos tipos de aviones para una misión podían echar a perder el posible ahorro.

El avión "barato" era el B3LA, que había emergido en 1976 como sustituto del Saab 105/Sk 60, pero había sido diseñado al revés: era un aparato de ataque que podía dedicarse al entrenamiento en tiempo de paz y no a la inversa. El monomotor B3LA había sido pensado para el apoyo directo y la interdicción táctica, y en combate sólo llevaba un ocupante.

Sin embargo, el B3LA no era aún lo bastante barato y fue descartado en 1978 en favor de un avión básicamente parecido y llamado provisionalmente A 38/Sk 38. Tampoco éste se ajustaba a los presupuestos de la FAS y fue rechazado a primeros de 1979, aunque su acompañante, el A20, duró un poco más. El tercer y último intento de producir un entrenador y avión de ataque fue el Saab SK2, un pequeño bimotor parecido al B3LA salvo por su tamaño y su cola en "T". Una vez más, se necesitaban de 1 60 a 170 aviones. El programa terminó de sopetón en febrero de 1980, cuando el mando de la FAS anunció que el sustituto del Viggen sería otro avión polivalente al que llamarían JAS por *Jakt, Anfall, Spaning* (caza, ataque y reconocimiento).

A primeros de los años 80, Saab intentó interesar a la FAS con un entrenador a turbohélice, pero éste, el Modelo 114, no pasó de la fase de diseño debido a que el Bulldog iba a permanecer en servicio un decenio más.

Más éxito tuvo Saab en su vuelta al mercado del transporte civil con un sucesor del Scandia. A primeros de 1980, Saab y la firma norteamericana Fairchild anunciaron que iban a emprender el desarrollo conjunto de un transporte regional de 35 plazas.

El SF-340 voló en enero de 1983 y empezó a operar en 1984, aunque el proyecto trastabilló en octubre de 1985 cuando Fairchild hubo de retirarse por razones financieras. Saab tuvo que invertir más para fabricar los componentes que se hacían en EE UU.

Desde entonces, el SF-340 ha ido madurando y han aparecido versiones como el Saab 340B, para zonas cálidas y elevadas, y el Saab 2000, de 50 plazas. La producción asciende ya a unos 150 aparatos (totalmente suecos a partir del n.° 109) y seguirán otros muchos antes de que este avión único se quede sin clientes.

Comercialmente, la familia Saab 340 ha llenado el vacío entre el final de los JA 37 y la siguiente aventura militar. Como prometió el estado mayor de la FAS, tal aventura es el avión polivalente JAS 39, basado al principio en el proyecto 2105 de 1979. El diseño definitivo fue al final una modificación del 2110, para el que el Gobierno hizo reserva de fondos en junio de 1980. Llamado Gripen (grifo, el animal fabuloso), este avión está siendo desarrollado por el Swedish Industry Group (SIG), que incluye a Saab, Volvo Flygmotor, Ericsson y FFV Aerotech.

Un Grifo pionero

El atractivo JAS 39 está propulsado por un turbosoplante General Electric F404 de 80,5 kN construido en el país como RM12. Hay previstos cinco prototipos, el primero de los cuales se presentó en abril de 1987 (50 aniversario de Saab) pero no voló hasta diciembre de 1988. El 2 de febrero de 1989 se perdió en un accidente al final de su sexto vuelo, debido aparentemente a un problema de *software* de sus sistema de vuelo eléctrico (FBW).

El FBW es sólo una de las nuevas tecnologías de las que el Gripen es pionero en Suecia.

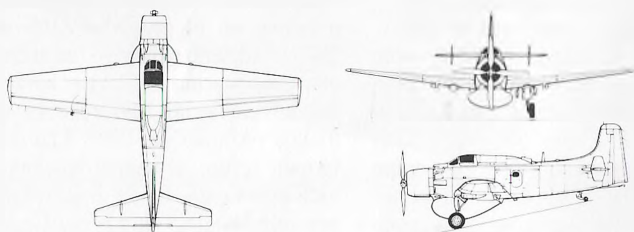
Por poner un ejemplo, la estructura alar es de fibra de carbono, y el radar de pulsos Doppler Ericsson PS-05 es una unidad muy avanzada que proporciona capacidad de exploración y seguimiento simultáneos (ESS) para la misión de caza y cartografía y ESS marítimo para acciones de ataque. Este radar operará en conjunción con barquillas de infrarrojos o telemetría láser para misiones de interceptación y ataque, respectivamente.

Pese al contratiempo inicial del programa Gripen, Saab está convencida de poder perfeccionar el diseño y entregar a la FAS otro avión excelente. Los 140 Gripen necesarios para sustituir a los Viggen de primera generación son sucesores de otros 3 760 aviones fabricados por Saab o sus subcontratistas en 50 años.

Para una nación pequeña e independiente como Suecia, la culminación de este programa representa un logro magnífico, sin parangón.

Arma Aérea de la Flota
Aviones de mando, ASW y AEW

Douglas Skyraider AEW.Mk 1 883

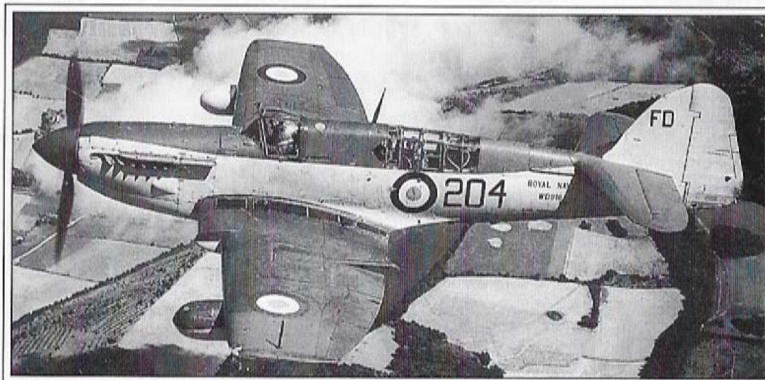




Cuando la *US Navy* buscó su primer avión AEW embarcado después de la II Guerra Mundial, el avión de ataque Skyraider le ofreció la adecuada combinación de alcance y carga útil, así como un fuselaje bastante voluminoso para el equipo electrónico y los especialistas. Este concepto se probó en el XAD-1W: el radar APS-20 estaba en un radomo ventral, con el compartimiento para los especialistas en un carenado situado detrás del piloto. La producción sumó 31 aviones AD-3W; 168 AD-4W, parecidos al anterior y con piloto automático; y 218 AD-5W, muy mejorados. A partir de noviembre de 1951 se transfirieron 50 aparatos AD-4W a la *Royal Navy* con la designación de Skyraider AEW.Mk 1. La primera unidad fue el Escuadrón de Entrenamiento 778, seguido en julio de 1952 por el Escuadrón 849, que mantuvo cuatro escuadrillas embarcables y una de mando hasta noviembre de 1960.

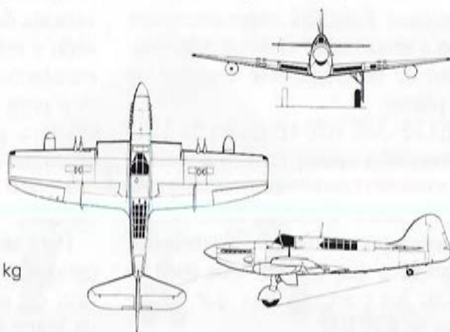
Especificaciones: avión embarcado de alerta temprana Douglas Skyraider AEW.Mk 1
Envergadura: 15,25 m
Longitud: 11,73 m
Planta motriz: 1 motor radial Wright R-3350-26WA Cyclone 18 de 2 700 hp
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 10 886 kg
Velocidad máxima: 490 km/h a altitud media
Alcance operacional: 1 760 km

Fairey Firefly 884

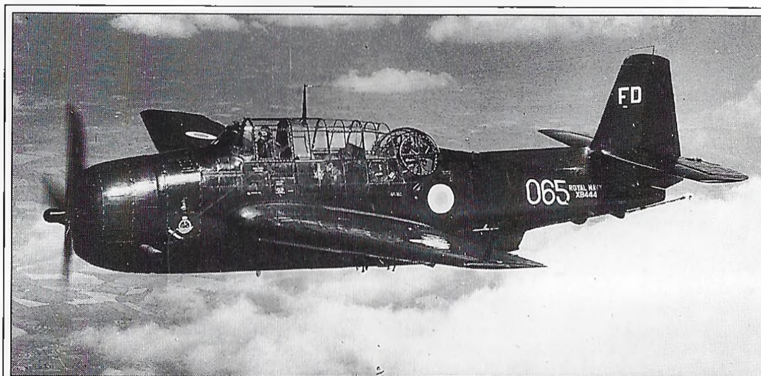


El Firefly fue diseñado en 1940 como avión de caza y exploración, y fue uno de los principales aviones embarcados británicos de finales de la II Guerra Mundial. Este avión tenía bastante potencial de desarrollo y en la posguerra aparecieron variantes con el motor Griffon, hélice cuatripala, radiadores en los bordes de ataque alares y dos barquillas en los mismos (uno con combustible y el otro, con un radar). Estas versiones fueron: 160 Firefly FR.Mk 4 con el Griffon 74 de 2 100 hp; 352 Firefly Mk 5 de exploración y caza (FR), caza nocturna (NF) y antisubmarinos (AS); 133 Firefly AS.Mk 6 con equipo operativo británico en vez de norteamericano; y 151 triplazas Firefly AS.Mk 7 que volvían al radiador ventral y al ala original. Muchos ejemplares fueron convertidos en entrenadores (T.Mk 5 t 7), remolcadores de blancos (TT.Mk 4) y blancos de control remoto (U.Mk 8 y 9).

Especificaciones: avión embarcado de reconocimiento y ataque antisubmarino Fairey Firefly AS.Mk 5
Envergadura: 12,55 m
Longitud: 8,51 m
Planta motriz: 1 motor lineal Rolls-Royce Griffon 74 de 2 250 hp
Armamento: 4 cañones de 20 mm y 16 cohetes de 27 kg o 2 bombas de 454 kg bajo el ala
Peso máximo en despegue: 7 301 kg
Velocidad máxima: 620 km/h a 14 000 pies
Alcance operacional: 2 080 km

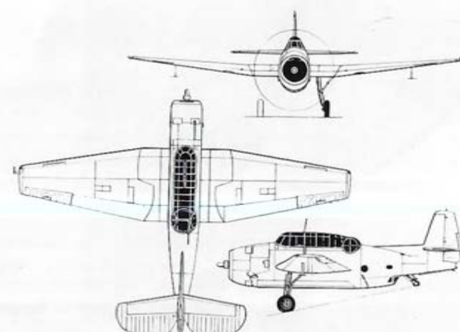


Grumman Avenger AS.Mk 4 885

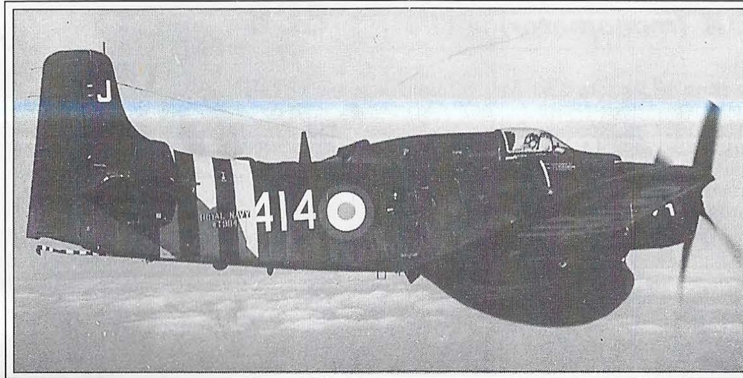


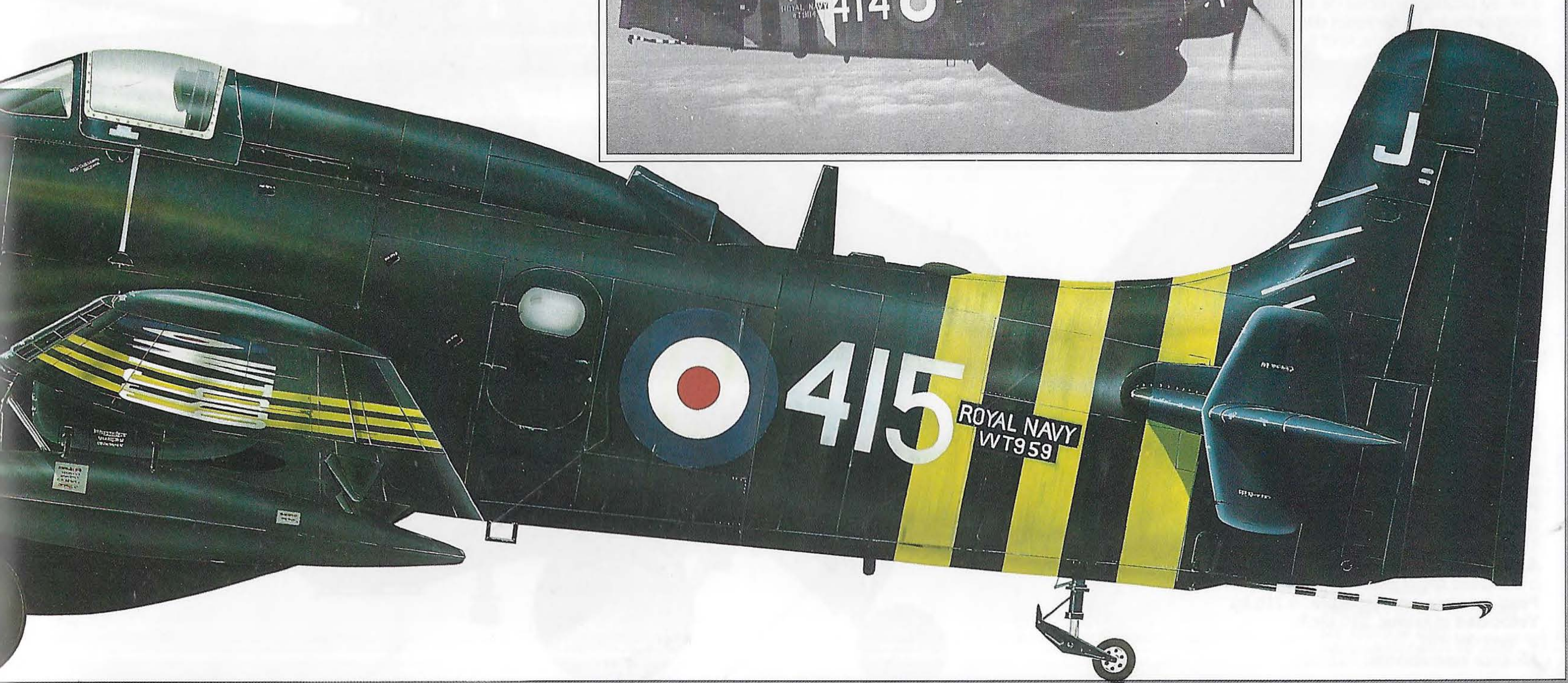
El TBF/TBM Avenger fue diseñado en la II Guerra Mundial como torpedero, y las variantes que tuvo la *Royal Navy* hasta 1946 fueron las Avenger Mk I (TNF-1B), Mk II (TBM-1C) y Mk III (TBM3). En 1953, la RN recibió algunos Avenger más a la espera de poner en servicio el avión ASW Gannet. Fueron 100 aviones TBM-3E y TBM-3S, que sirvieron con tres escuadrones regulares y tres de la reserva con la denominación de Avenger AS.Mk 4. El TBM-3S era una conversión de ataque antisubmarino del TBM-3E, que a su vez era una variante reforzada y mejorada electrónicamente del TBM-3, la principal variante del Avenger producida por la Eastern Aircraft Division de la General Motors. Carecía de la pesada torreta dorsal, pero llevaba un radar de descubierta APS-4 bajo la semiala derecha.

Especificaciones: avión embarcado antisubmarino Grumman Avenger AS.Mk 4
Envergadura: 16,51 m
Longitud: 12,48 m
Planta motriz: 1 motor radial Wright R-2600-20 Cyclone 14 de 1 900 hp
Armamento: 3 ametralladoras de 12,7 mm y 1 de 7,62 mm, y 907 kg de cargas lanzables en la bodega y bajo el ala
Peso máximo en despegue: 8 117 kg
Velocidad máxima: 440 km/h a 16 600 pies
Alcance operacional: 3 070 km



Este Skyraider AEW.Mk 1 pertenecía a la Patrulla A del Escuadrón 849, desplegado en el HMS Eagle durante la fallida operación de Suez en 1956. El Escuadrón 849 se formó como unidad de alerta temprana en julio de 1952 y recibió aviones Skyraider AEW.Mk 1. Cuando fueron retirados en diciembre de 1960, los aparatos de esta unidad eran los últimos aviones de primera línea del Arma Aérea dotados de motor de émbolo.



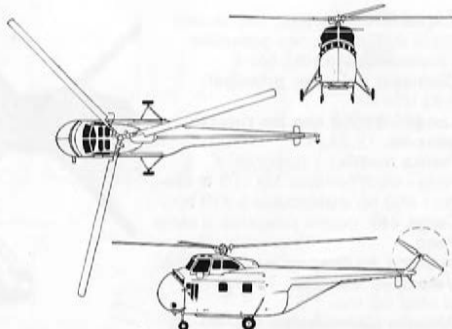


Westland Whirlwind (motor de émbolo) 886

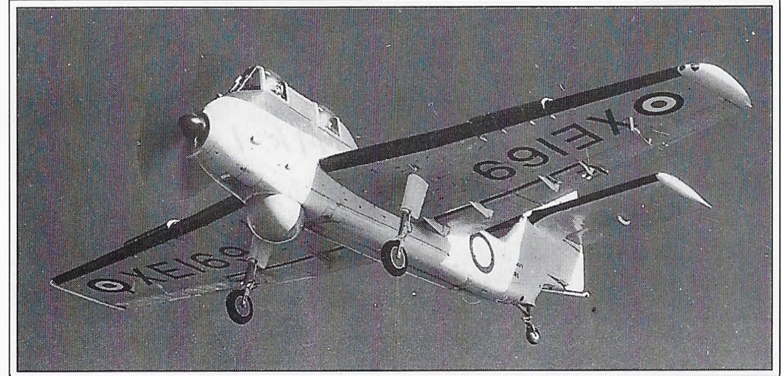


Whirlwind fue el nombre dado a la versión del Sikorsky S-55 fabricada por Westland, cuyo primer ejemplar voló en 1952. Una vez establecida la producción, la *Royal Navy* creó sus primeros escuadrones de helicópteros con 25 aparatos norteamericanos: 10 Whirlwind HAR.Mk 21, con motor radial Pratt & Whitney R-1340-40 de 600 hp; y 15 Whirlwind HAS.Mk 22, con el radial Wright R-1300-3 de 700 hp. Los primeros helicópteros navales fabricados en Gran Bretaña fueron 10 Whirlwind HAR.Mk 1, con el motor R-1340, y 20 HAR.Mk 3, con motor R-1300. Después la RN tuvo tres HAR.Mk 5, con el Alvis Leonides Major Mk 155 o 755 de 780 hp, y 120 aparatos antisubmarinos —con el mismo motor— HAS.Mk 7, con radar, sonar calable o armas como torpedos y cargas de profundidad.

Especificaciones: helicóptero antisubmarino Westland Whirlwind HAS.Mk 7
Diámetro del rotor principal: 16,15 m
Longitud total con los rotores girando: 18,94 m
Planta motriz: 1 motor radial Alvis Leonides Major Mk 755 de 780 hp estabilizado a 750 hp
Armamento: 1 torpedo o 2 cargas de profundidad
Peso máximo en despegue: 3 629 kg
Velocidad máxima: 170 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 540 km

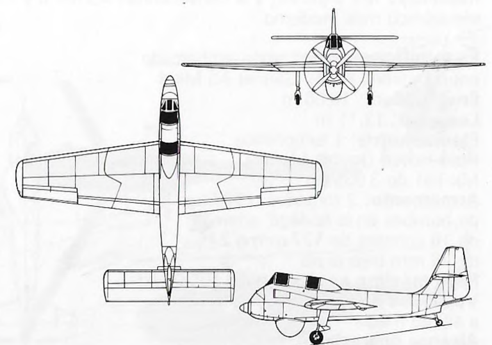


Short Seamew 887



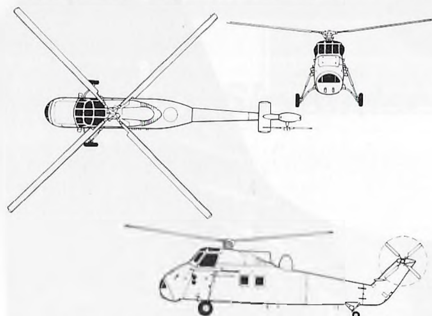
Este feo aparato nació de un requerimiento de 1951 por un sencillo avión ASW capaz de operar desde portaviones ligeros incluso con mal tiempo. El prototipo voló en 1953: era un monoplano de ala media con tren clásico fijo, una gran cabina muy adelantada y un radar de descubierta en un radomo ventral. Este avión evidenció diversos problemas de gobierno, que el desarrollo alivió pero no erradicó. Aunque se encargaron 41 aviones, sólo se fabricaron diecinueve Seamew AS.Mk 1; de éstos sólo se aceptaron siete antes de que el programa fuese cancelado en 1957 debido a unos recortes presupuestarios.

Especificaciones: avión embarcado antisubmarino Short Seamew AS.Mk 1
Envergadura: 16,76 m
Longitud: 12,50 m
Planta motriz: 1 turbohélice Rolls-Royce Mamba ASM.6 de 1 590 hp
Armamento: 836 kg de cargas lanzables, incluidas 4 cargas de profundidad en la bodega y 6 cohetes bajo el ala
Peso máximo en despegue: 6 804 kg
Velocidad máxima: 375 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 1 200 km



Westland Wessex (monomotor) 888

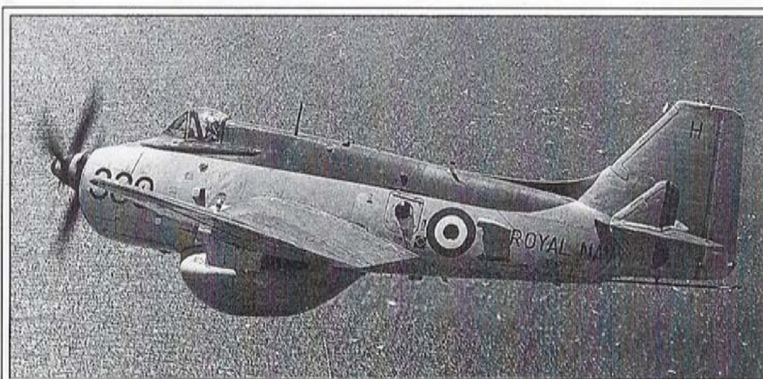
Westland desarrolló el Wessex a partir del Sikorsky S-58, pero lo adaptó de inmediato para utilizar un motor de turbina. Un ejemplar norteamericano fue equipado como bancada con el turboeje Gazelle NGa.11 y voló en 1957, seguido por el primer prototipo en 1958. El primer comprador del nuevo modelo fue la *Royal Navy*, que vio en el Wessex la posibilidad de combinar las dos funciones antisubmarinas en un solo aparato. El primero de los 130 Wessex HAS.Mk 1 entró en servicio en 1961, con el motor Gazelle Mk 161, y en su papel alternativo de transporte podía llevar 16 soldados o 1 800 kg. Unos 57 ejemplares se convirtieron después en Wessex HAS.Mk 3, con el Gazelle Mk 165 de 1 600 hp, radar y capacidad automática de exploración y ataque.





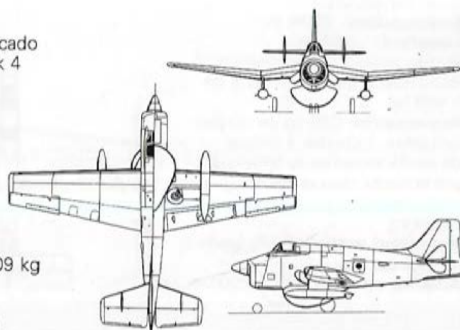
Especificaciones: helicóptero antisubmarino Westland Wessex HAS.Mk 1
Diámetro del rotor principal: 17,07 m
Longitud total con los rotores girando: 20,04 m
Planta motriz: 1 turboeje Napier Gazelle NGa.13 Mk 161 de 1 450 hp
Armamento: 2 torpedos o 4 misiles aire-superficie AS.11
Peso máximo en despegue: 5 715 kg
Velocidad máxima: 210 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 625 km

Fairey Gannet 889



El Gannet, concebido en 1945, fue un voluminoso aparato que se distinguía por su enorme bodega de armas y su planta motriz. Esta última comprendía dos turbohélices mamba situados lado a lado de modo que cada uno moviese uno de los componentes de la hélice contrarrotativa, mejorando la fiabilidad y permitiendo el vuelo a larga distancia con un solo motor. El primer Gannet voló en 1949, pero después hubo un parón debido a discrepancias con la RN sobre cómo y dónde instalar el radar. Este modelo entró en servicio en 1955, y sus variantes fueron el AS.Mk 1, con el Double mamba 100 de 2 950 hp (180 ejemplares; el entrenador con doble mando T.Mk 2 (38); la versión de alerta temprana AEW.Mk 3 (44); el modelo ASW mejorado AS.Mk 4 (75); el entrenador mejorado T.Mk 5 (ocho); y la conversiones AS.Mk 6 y 7 del AS.Mk 4, con equipo electrónico más moderno.

Especificaciones: avión embarcado antisubmarino Fairey Gannet AS.Mk 4
Envergadura: 16,56 m
Longitud: 13,11 m
Planta motriz: 1 turbohélice Rolls-Royce Double Mamba Mk 101 de 3 035 hp
Armamento: 2 torpedos o 907 kg de bombas en la bodega, además de 16 cohetes de 127 mm o 24 de 76 mm bajo el ala
Peso máximo en despegue: 10 209 kg
Velocidad máxima: 480 km/h a altitud media
Alcance operacional: desconocido

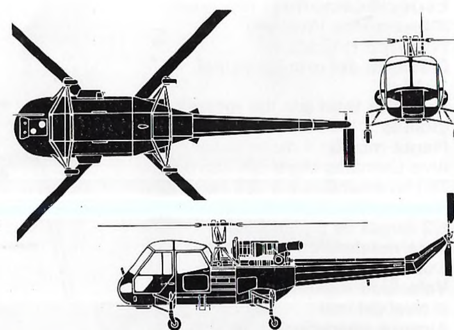


Westland Wasp 890



El Wasp es el equivalente de la Royal Navy del Scout del Ejército, y ambos son derivados del Saunders-Roe P.531, que voló en 1958. Al año siguiente, Saro fue absorbida por Westland, que prosiguió el desarrollo de este prometedor aparato. En aspecto, el Wasp difiere del Scout en que tiene tren cuatriciclo en vez de patines, y en que tiene el rotor principal y la sección de cola plegables para aprovechar el espacio a bordo. La Royal Navy lo compró inicialmente como Sea Scout HAS.Mk 1, pero este nombre se cambió a Wasp; los 98 aparatos de serie empezaron a servir en 1963. Además de sus tareas generales a bordo de destructores y fragatas, el Wasp ha sido utilizado contra submarinos y unidades sutiles de superficie armado con torpedos o misiles. Unos ocho se utilizan como máquinas de estafeta.

Especificaciones: helicóptero ligero de aplicaciones generales Westland Wasp HAS.Mk 1
Diámetro del rotor principal: 9,83 m
Longitud total con los rotores girando: 12,29 m
Planta motriz: 1 turbohélice Rolls-Royce Nimbus Mk 103 o 104 de 1 050 hp estabilizado a 710 hp
Carga útil: cuatro pasajeros o carga
Peso máximo en despegue: 2 404 kg
Velocidad máxima: 190 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 485 km



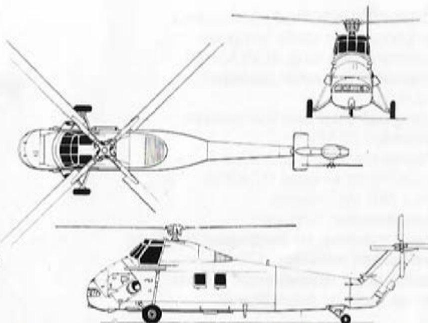
El **Humphrey** *fue el Wessex HAS.Mk 3 embarcado en el HMS* **Antrim** *durante la guerra de las Malvinas. Este aparato rescató equipos de reconocimiento del SAS en la Georgia del Sur, atacó el submarino* **Santa Fe** *con cargas de profundidad y transportó los infantes de Marina que reconquistaron la isla.*

Westland **Wessex** *(bimotor)* 891



La RAF, contenta con el Wessex, necesitaba la seguridad de una planta bimotora, y Westland ofreció un modelo con dos turboejes Gnome acoplados para que cualquiera de ellos pudiese mantener el aparato en el aire si fallaba el otro. El prototipo voló en 1962, y las entregas del Wessex HC.Mk 2 empezaron en 1964. Los *Royal Marines* adoptaron un modelo casi idéntico llamado HU.Mk 5 en calidad de transporte de asalto. Se entregaron unos 100 ejemplares, que podían equiparse con ametralladoras, cohetes o misiles cuando se utilizaban en el papel alternativo de apoyo. La capacidad normal era de tres asientos fijos y 13 desmontables (estos últimos podían cambiarse por siete camillas para misiones EVASAN).

Especificaciones: helicóptero de transporte de asalto Westland Wessex HU.Mk 5
Diámetro del rotor principal: 17,07 m
Longitud total con los rotores girando: 20,04 m
Planta motriz: 2 turboejes Rolls-Royce Gnome Mk 110/111 de 1 350 hp estabilizados a una potencia combinada de 1 550 hp
Carga útil: 16 soldados o 1 800 kg de carga
Peso máximo en despegue: 6 169 kg
Velocidad máxima: 210 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 530 km

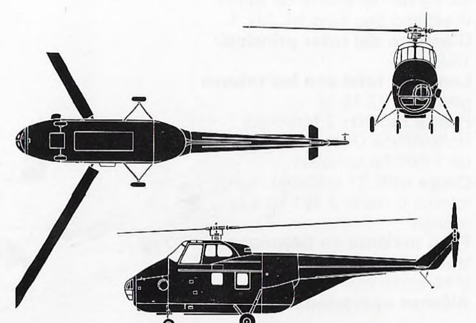


Westland **Whirlwind** *(motor de turbina)* 892



El Whirlwind estaba limitado por su escasa potencia, su elevado peso y la considerable masa de su motor concentrada en la proa, tanto si era norteamericano en los aparatos de la Serie 1 como si era el Leonides Major en los Serie 2. Para el mercado civil se desarrolló el Serie 3, con un turboeje General Electric T58 fabricado por Bristol Siddeley como Gnome H.1000. Los prototipos volaron en 1959. Para facilitar la producción, se conservó el emplazamiento del motor, los engranajes y la transmisión de los modelos originales con motor radial. La única versión de turbina para la Royal Navy fue la Whirlwind HAR.Mk 9, que entró en servicio en 1966 para SAR y patrulla de hielos: no eran aviones de primera mano, sino HAS.Mk 7 convertidos.

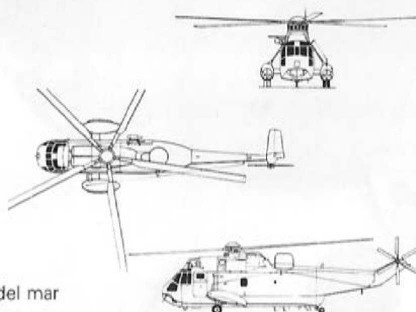
Especificaciones: helicóptero SAR y de patrulla de hielos Westland Whirlwind HAS.Mk 9
Diámetro del rotor principal: 16,15 m
Longitud total con los rotores girando: 18,94 m
Planta motriz: 1 turboeje Rolls-Royce Gnome H.1000 de 1 050 hp
Armamento: siete pasajeros o carga
Peso máximo en despegue: 3 629 kg
Velocidad máxima: 170 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 480 km



Westland Sea King 893



A partir del S-61, Westland desarrolló el Sea King, con un equipo operativo integrado para la misión antisubmarina. El prototipo voló en 1967, y el primero de los 56 Sea King HAS.Mk 1 apareció en 1969, actuando también como transportes para 28 soldados. Variantes posteriores fueron el repotenciado HAS.Mk 2; el HAS.Mk 5, con motores Gnome H.1400-1 de 1 660 hp, radar Sea Searcher, sonoboyas, proceso de datos acústicos LAPADS y cabina más larga; y el HAS.Mk 6, con los repotenciados Gnome H.1400-1T que accionaban rotores de estructura avanzada a través de una transmisión más fuerte, radar y sistemas acústicos mejorados, y provisión para el ataque antibuque con el misil Sea Eagle. Todos los HAS.Mk 2 han sido convertidos al nivel HAS.Mk 5, y todos los aparatos en servicio tienen ya los rotores de estructura compuesta.

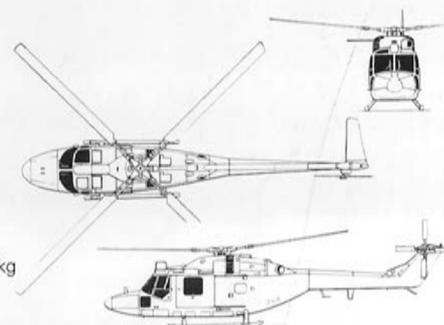


Especificaciones: helicóptero de transporte, SAR y antisubmarino Westland Sea King HAS.Mk 1
Diámetro del rotor principal: 18,90 m
Longitud total con los rotores girando: 22,15 m
Planta motriz: 2 turboejes Rolls-Royce Gnome H.1400 de 1 500 hp estabilizados a una potencia unitaria de 1 250 hp
Armamento: 4 torpedos u otras tantas cargas de profundidad
Peso máximo en despegue: 9 707 kg
Velocidad máxima: 210 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 1 100 km

Westland Lynx 894



El Lynx fue el único diseño británico incluido en el acuerdo para un helicóptero anglo-francés de 1968. El prototipo voló en 1971, y los modelos para la Royal Navy —con tren triciclo fijo— empezaron con el HAS.Mk 2, que voló en forma de prototipo en 1972. A partir de febrero de 1976 le siguieron los ejemplares de serie, con radar, MAD y armas para tareas antisubmarinas y antibuque. Modelos posteriores fueron el HAS.Mk 3, con turboejes Gem 41-1 de 1 120 hp; y el más reciente HAS.Mk 8, con motores Gem 42-1, el sistema Racal de control táctico y el radar (el Sea Spray Mk 3 o el Super Searcher) resituado bajo la proa para consentir la instalación de un aparato de termoimagen para la identificación pasiva.

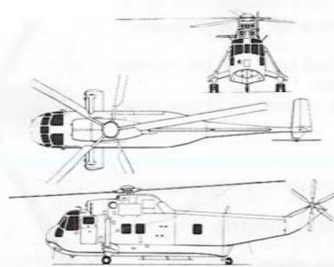


Especificaciones: helicóptero embarcado antisubmarino Westland Lynx HAS.Mk 2
Diámetro del rotor principal: 12,80 m
Longitud total con los rotores girando: 15,16 m
Planta motriz: 2 turboejes Rolls-Royce Gem 2 de 900 hp estabilizados a 750 hp
Armamento: 2 torpedos o cargas de profundidad, o 4 misiles antibuque Sea Skua
Peso máximo en despegue: 4 763 kg
Velocidad máxima: 230 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 590 km

Westland Sea King HC.Mk 4 895



A partir del Sea King, Westland desarrolló el transporte táctico Commando, que heredaba el fuselaje hidrodinámico pero tenía un rotor principal no plegable y tren fijo sin flotadores laterales. Este modelo voló en 1973 y fue aprobado con diversas combinaciones de armas para tareas de supresión. Los Commando Mk 1 y Mk 2 se vendieron a varios países de Oriente Próximo, mientras que la RN adoptó el Commando Mk 2 como Sea King HC.Mk 4 para los Royal Marines en calidad de aparato de asalto. Este derivado voló en setiembre de 1979, y en la actualidad hay en servicio 33 ejemplares cuya misión secundaria es el salvamento.

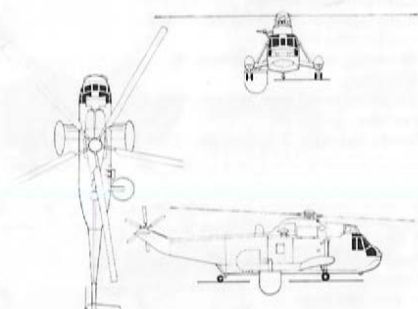


Especificaciones: helicóptero SAR y de transporte de asalto Westland Sea King HC.Mk 4
Diámetro del rotor principal: 18,90 m
Longitud total con los rotores girando: 22,15 m
Planta motriz: 2 turboejes Rolls-Royce Gnome H.1400-1 de 1 660 hp unitarios
Carga útil: 27 soldados, carga interna o hasta 3 401 kg a la eslinga
Peso máximo en despegue: 5 700 kg
Velocidad máxima: 200 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 1 225 km

Westland Sea King AEW.Mk 2A 896



En 1978, el Arma Aérea de la Flota perdió su capacidad AEW de ala fija, lo que supuso una gran desventaja en la guerra de las Malvinas de 1982. Como la Royal Navy estaba limitada a aviones VTOL, la única solución era un helicóptero AEW, y en un programa de 11 semanas se desarrolló el Sea King AEW.Mk 2A, con el radar Thorn EMI Searchwater. Se modificaron dos HAS.Mk 2, dotados de IFF Jubilee Guardsman y ESM MIR-2 "Orange Crop". Este modelo llegó demasiado tarde para la guerra, pero hoy forma parte de la línea de vuelo de los tres portaviones británicos. Las antenas de radar e IFF están en una plataforma externa dotada de un domo de tela presionizada y soportada por un aparejo cantiléver hidráulico en el costado derecho del fuselaje; este conjunto se gira hacia atrás cuando el helicóptero vuela en tránsito, y hacia abajo cuando se va a usar el radar. Está previsto disponer de 10 helicópteros.



Especificaciones: helicóptero embarcado de alerta temprana Westland Sea King AEW.Mk 2A
Diámetro del rotor principal: 18,90 m
Longitud total con los rotores girando: 22,15 m
Planta motriz: 2 turboejes Rolls-Royce Gnome H.1400-1 de 1 660 hp unitarios
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 9 525 kg
Velocidad máxima: 170 km/h
Autonomía operacional: 4 horas en un radio no especificado



El Vickers VC10 era un avión elegante, pero su desarrollo y construcción fueron erróneos. Sus prestaciones excelentes nunca fueron necesarias, de modo que el Boeing 707, más barato y eficiente, se quedó con el mercado.

Sólo una aerolínea parecía no tener interés en los grandes reactores: la británica BOAC. Esto se puso de manifiesto en varias interpelaciones parlamentarias. Por ejemplo, el 8 de diciembre de 1955, el secretario del Parlamento afirmó: "BOAC se da por satisfecha con mantenerse comercialmente en la ruta del Atlántico Norte en los años 60 con el Comet 4 y el Britannia".

Como diría después sir George Edwards, quien a la sazón era gerente de la Vickers-Armstrongs (Aircraft): "Esto, por supuesto, no era así, y no me sorprendí demasiado cuando me enteré por el ministro que BOAC había pedido permiso para comprar algunos Boeing 707. ¿Iba yo a armar maraña o quizá podía reactivar el V.1000? Contesté que lo último era imposible, pues no había utillajes. Y en cuanto a lo primero, yo tenía otras cosas en las que gastar mi adrenalina".

Lo que era difícil de aceptar es que BOAC comprase una flota de 15 Boeing nueve meses después de proclamar que no tenía ningún interés en dicho avión, y que ahora afirmase: "Estos aviones se necesitan urgentemente como compra excepcional para que la Corporación pueda mantener su posición competitiva en el Atlántico Norte desde 1959 a los 60. Hoy día no existe ningún avión británico de esta clase".

Por supuesto que hubo contestación, pero la Prensa en general era tan iletrada en lo referente a aviación que aceptó que BOAC no tenía otro remedio que ése. Presionada por la prensa técnica y en cierto grado por la oposición parlamentaria, BOAC se vio obligada a reabrir las viejas discusiones sobre el VC.7, la RAF y el V.1000.

Cambio de mentalidad

La RAF explicó que el V.1000 se había hecho demasiado grande (lo que significaba que el Estado Mayor había cambiado de nuevo de opinión y decidido que podía pasar con aviones menores, especialmente cuando se le dieron todos los Comet 2 que nadie quería). Al principio, la RAF había esgrimido los plazos de tiempo como razón principal para cancelar el V.1000, pero al poco hubo de desdecirse al comprobar que no recibiría sus Britannia hasta después de julio de 1959, fecha en la que se había previsto que ya hubiese dispuesto de varios V.1000.

En cuanto a BOAC, se tomó bastante interés en demostrar que el VC.7 no podía cumplir con lo que ella necesitaba. Al final, dijo que creía que no dispondría de potencia suficiente para operar al peso previsto de 114 970 kg, ignorando por completo que los Conway de sus 707 daban un empuje de 7 875 kg, y que los del bombardero Victor daban 9 270 kg.

De hecho, BOAC sabía perfectamente que Rolls-Royce podía aumentar la potencia de los Conway. Esa misma semana el V.1000 fue cancelado y BOAC inició discusiones con de Havilland acerca de un "Comet 5". Debía tratarse de un diseño completamente nuevo, mucho más pesado que el Comet 4 y del mismo tamaño y forma que el V.1000. La única diferencia real era que los motores Conway, en vez de estar metidos en las raíces alares, ahora irían al estilo Boeing, suspendidos en barquillas subalares.

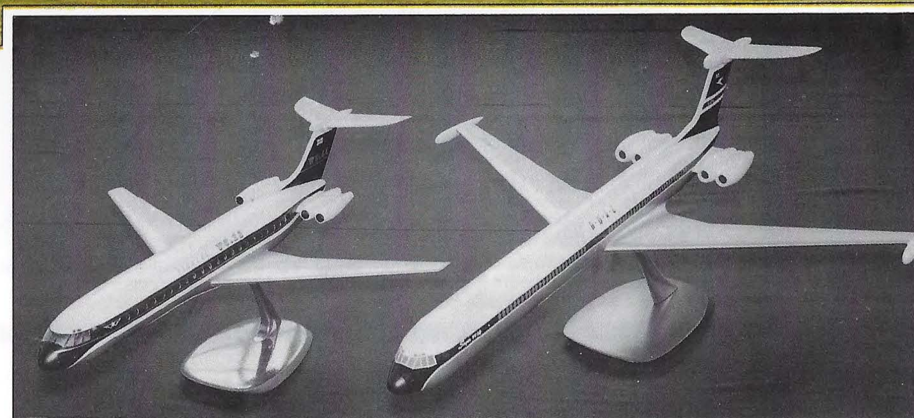
Como esto no serviría precisamente para reducir la resistencia, se necesitarían pistas más largas, pero ahora BOAC estaba decidida a redoblar su empeño de emplear material norteamericano en la medida de lo posible o al menos a copiar diseños de esa procedencia. Los ingenieros de DH Hatfield no estaban totalmente de acuerdo con el cambio a motores subalares, y de hecho en los planos del Comet 5 la planta motriz aparecía en barquillas situadas a los costados de la popa del fuselaje.

Añagaza política

En la primavera de 1956, el Comet 5 había sido rebautizado D.H.118. Su único problema es que era una virtual reinvención del 707/DC-8, aunque con un ala algo mayor y con dispositivos de alta sustentación para poder operar desde los aeródromos relativamente pequeños y cálidos de las rutas de BOAC por África y Extremo Oriente. Los motores fueron al principio los mismos Conway Serie 508 de 7 875 kg de empuje que los 707-420 de BOAC, pero estaba claro que el crecimiento del avión iba a exigir dentro de poco una mayor potencia motriz.

Hasta cierto punto, el D.H.118 fue utilizado como añagaza política con la que convencer a la opinión pública de que BOAC no estaba casada con los aviones norteamericanos. Así, 10 días después de anunciar la compra de la flota de Boeing 707, BOAC habló de las "discusiones urgentes" acerca del D.H.118, del que decía que "puede ser lo bastante flexible para cubrir nuestras necesidades en las rutas a escala mundial".

En la práctica, el "urgente" D.H.118 no llegó a construirse y BOAC pidió a Vickers que construyese el VC10. Éste era virtualmente un 707 con más potencia para poder operar desde aeródromos más pequeños, pero como casi todos los aeropuertos importantes se habían ampliado para poder recibir al 707, esto no fue una idea demasiado brillante. Como dijo sir George Edwards: "No vas a recibir ninguna medalla, excepto de los pilotos, porque el avión sólo utilice tres cuartos de pista". Así que Gran Bretaña siguió con su política de malgastar dinero en grandes reactores y cometer errores políticos constantes.

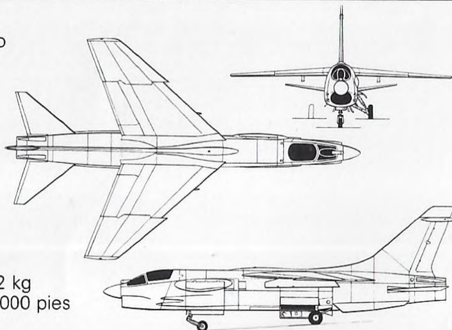


Dos derivados infructuosos del VC10 fueron el VC11 (a la izquierda) y el Super VC10. El segundo tenía un ala de mayor envergadura y tanques marginales.

Aviones embarcados de la Aéronavale de posguerra

Vought F-8E(FN) Crusader 897

Especificaciones: monoplaza de caza de interceptación embarcado Vought F-8E(FN) Crusader
Envergadura: 10,72 m
Longitud: 16,61 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney J57-P-20A de 8 165 kg de empuje
Armamento: cuatro cañones de 20 mm, e instalación para llevar hasta 2 268 kg de cargas lanzables en dos soportes en el lateral del fuselaje y otros dos subalares
Peso máximo en despegue: 15 422 kg
Velocidad máxima: Mach 1,7 a 40 000 pies
Alcance operacional: 1 000 millas





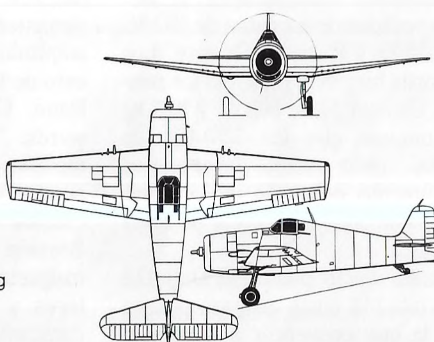
A principios de los sesenta, la Armada francesa se encontró sin un interceptador de altas prestaciones que pudieran utilizar sus alas aéreas embarcadas y optó por la versión F-8E(FN) del avión norteamericano Vought Crusader que con su ala de incidencia variable conseguía un pronunciado ángulo de ataque mientras mantenía el fuselaje en horizontal para poder operar desde portaviones. El F-8E introducía un motor mejorado y un radar de alta potencia y la versión francesa volaría por primera vez en febrero de 1964. Las entregas se iniciaron en enero de 1965 y entre sus características contaba con alerones de curvatura soplados y mejora de la sustentación. Se entregaron unos 42, de los que 24 pasaron a la Flotille 12F. Actualmente, el tipo ha quedado ya obsoleto, pero deberá permanecer en servicio hasta la llegada del Rafale-M a mediados de los noventa.

Grumman F6F-5 Hellcat 898

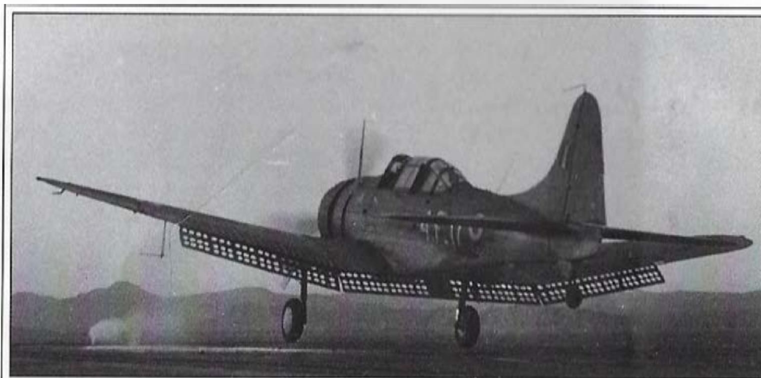


El F6F-5 fue la versión más numerosa del Hellcat y difería del modelo de serie inicial F6F-3 por su motor radial R-2800-10W, varias modificaciones en el capó y parabrisas, blindaje de protección adicional y armamento revisado. Este último incluía la posibilidad de que dos de las ametralladoras fueran sustituidas por sendos cañones de 20 mm y bombas alojadas bajo el fuselaje o bien cohetes bajo las alas. El modelo comenzó a aparecer a mediados de 1944 y en 1950 la Aéronavale comenzó a adquirirlo para que tomara parte en las operaciones en Indochina, donde las Flotillas 1F, 11F y 12F sirvieron a bordo del *Arromanches* y la Flotilla 12F a bordo del *La Fayette*. Poco después de la retirada francesa en Indochina en 1954, los Hellcat fueron sustituidos por los F4U-7.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Grumman F6F-5 Hellcat
Envergadura: 13,05 m
Longitud: 10,20 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-2800-10W Double Wasp de 2 200 hp
Armamento: seis ametralladoras de 12,7 mm, además de instalación para llevar hasta 907 kg de bombas o seis cohetes de 127 mm bajo las alas
Peso máximo en despegue: 6 443 kg
Velocidad máxima: 376 millas/h a 23 200 pies
Alcance operacional: 1 090 millas

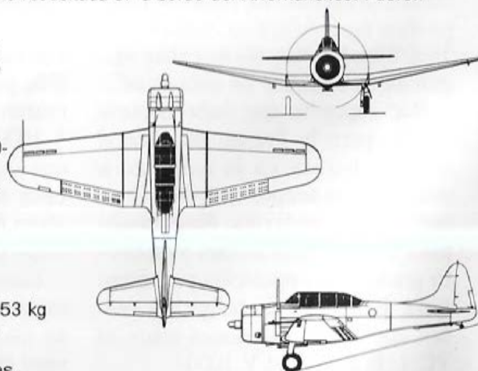


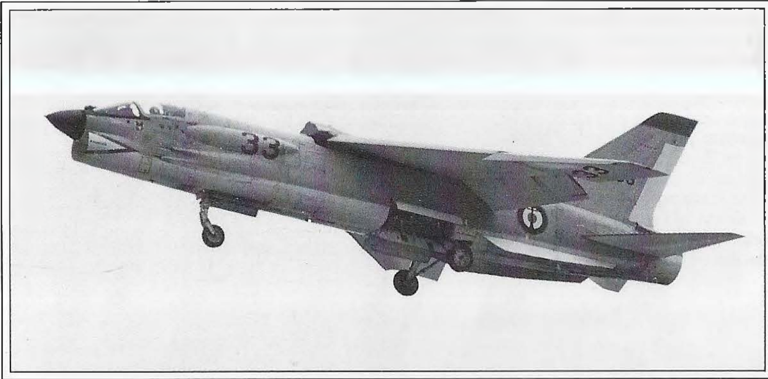
Douglas SBD-5 Dauntless 899



En la segunda mitad de 1943 la fuerza aérea francesa fue equipada con la versión terrestre del bombardero en picado A-24B Dauntless, pero no fue hasta finales de 1944 cuando la Aéronavale comenzó a recibir sus 32 SBD-5 para las Flotillas 3B y 4B (luego 3FB y 4FB). Estas dos unidades apoyaron el avance aliado en el suroeste de Francia hasta abril de 1945 y al final de la guerra todos los aparatos supervivientes pasaron a la Flotille 4F a bordo del portaviones de escolta *Dixmude* y a una unidad de entrenamiento. Estos aviones participaron asimismo en el conflicto de Indochina en 1947 y 1948, siendo reemplazados por los aviones de la resucitada 3F a bordo del *Arromanches*. Fueron retirados finalmente en 1949.

Especificaciones: biplaza de bombardeo en picado embarcado Douglas SBD-5 Dauntless
Envergadura: 12,66 m
Longitud: 10,09 m
Planta motriz: un Wright R-1820-60 Cyclone de 1 200 hp
Armamento: dos ametralladoras de 12,7 mm y otras dos de 7,62 mm más instalación para llevar hasta 1 021 kg de bombas en un soporte bajo el fuselaje y otros dos bajo las alas
Peso máximo en despegue: 4 853 kg
Velocidad máxima: 255 millas/h a 14 000 pies
Alcance operacional: 1 115 millas

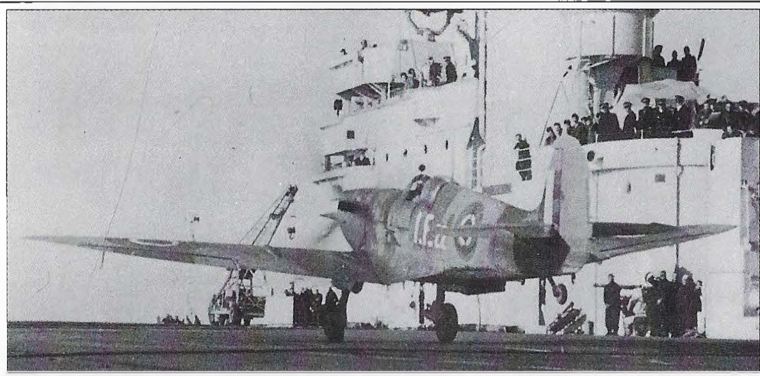




Un Vought F-8E(FN) Crusader de la Flotille 12F con su nuevo esquema de camuflaje gris recientemente adoptado por todos los Crusader de la Aéronavale. Este ejemplar lleva misiles aire-aire R550 Magic. El Crusader será sustituido por el Rafale, aunque provisionalmente se especuló con alquilar F/A-18 Hornet.

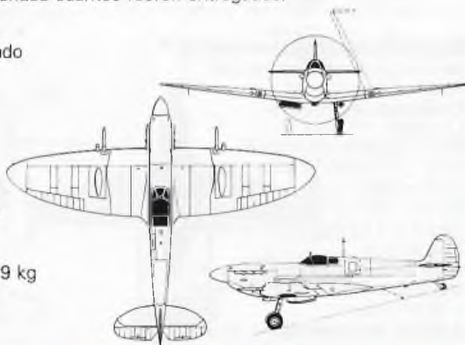


Supermarine Seafire 900

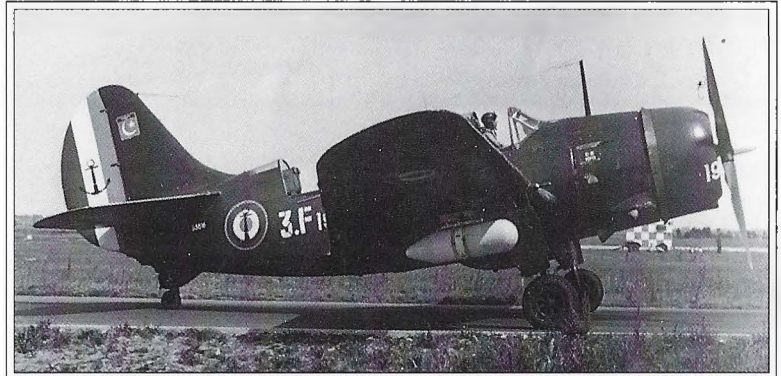


Poco antes de finalizar la Segunda Guerra Mundial Gran Bretaña transfirió a Francia el portaviones de escolta *Biter* y a éste le seguiría al acabar la guerra el portaviones ligero *Colossus*. Rebautizados respectivamente como *Dixmude* y *Arromanches*, estos buques apoyaron el renacimiento de la Aéronavale como fuerza de portaviones y para equiparlos los británicos suministraron Seafires. Primero llegaron 48 ejemplares del Seafire F.Mk III, versión de alas plegables del Seafire F.Mk IIC (equivalente naval del Spitfire F.Mk VC) con motor Rolls-Royce Merlin 55M, y luego 15 Seafire F.Mk XV, un modelo muy mejorado equivalente al Spitfire F.Mk XII con cola vertical revisada y otras mejoras como un motor lineal Griffon considerablemente más potente. Francia iba a recibir otros 45 Seafire F.Mk XV, pero no se sabe con seguridad cuántos fueron entregados.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo embarcado Supermarine Seafire F.Mk XV
Envergadura: 11,23 m
Longitud: 9,20 m
Planta motriz: un Rolls-Royce Griffon VI de 1 850 hp
Armamento: dos cañones de 20 mm y cuatro ametralladoras de 7,7 mm, además de instalación para llevar hasta 227 kg de bombas externamente
Peso máximo en despegue: 3 629 kg
Velocidad máxima: 392 millas/h a 36 000 pies
Alcance operacional: 430 millas

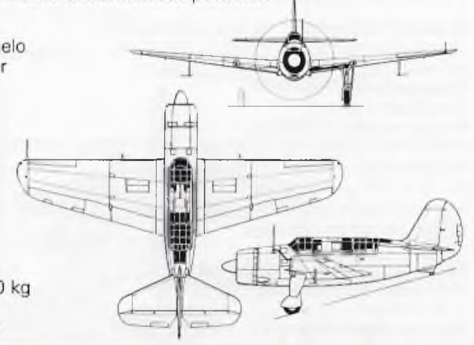


Curtiss SB2C-5 Helldiver 901



Se trata de la última versión del Helldiver construida por Curtiss e incorporaba combustible adicional en comparación con el SB2C-4, que a su vez era un desarrollo del SB2C-3 con capacidad para llevar bombas o cohetes. El SB2C-3 era una versión mejorada del SB2C-1 original con motor radial R-2600-20 de 1 900 hp que accionaba una hélice cuatripala en lugar de tripala. Se emplearon los Helldiver en apoyo de las fuerzas terrestres que combatían en Indochina y los aviones fueron recogidos directamente en EE UU por el portaviones *Dixmude* en 1950. Subsecuentemente, los Helldiver sirvieron con las Flotilles 3F y 9F a bordo del *Arromanches*, 9F a bordo del *La Fayette* y 3F a bordo del *Bois Belleau*. En Indochina los Helldiver demostraron su utilidad, aunque sólo en áreas donde las guerrillas no estaban dotadas con defensas antiaéreas potentes.

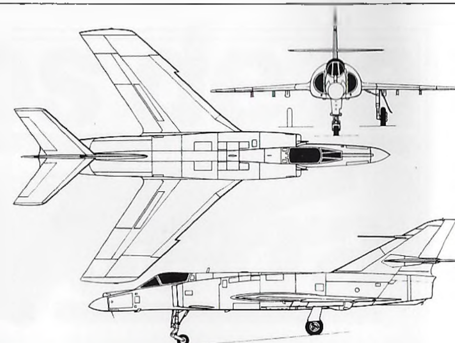
Especificaciones: biplaza de bombardeo en picado y apoyo al suelo embarcado Curtiss SB2C-5 Helldiver
Envergadura: 15,15 m
Longitud: 11,17 m
Planta motriz: un Wright R-2600-20 Cyclone de 1 900 hp
Armamento: dos cañones de 20 mm y dos ametralladoras de 7,62 mm, más instalación para 454 kg de bombas internas o 454 kg de bombas o bien ocho cohetes de 127 mm bajo las alas
Peso máximo en despegue: 7 220 kg
Velocidad máxima: 260 millas/h
Alcance operacional: 1 805 millas



Dassault Super Etendard 902

Como su propio nombre indica, el Super Etendard es un desarrollo del Etendard IV. Voló por primera vez en octubre de 1974 e incorporaba un motor más potente, una célula revisada para operar a mayores pesos y velocidades, armamento más moderno y un equipo electrónico revisado que incluía un sistema de navegación inercial y un radar ligero multimodo Agave para lanzar en las mejores condiciones posibles el misil antibuque Exocet. Los aviones de serie comenzaron a entregarse a partir de 1977 y 71 de ellos sirvieron con las Flotilles 11F, 14F y 17F. Unos 50 han sido modificados para poder llevar y lanzar el misil nuclear ASMP y en 1991 está previsto que su equipo de navegación/ataque sea modernizado con un nuevo sistema de navegación inercial de altas prestaciones, pantallas e instrumentación de la cabina mejorados y un nuevo radar multifunción Anemone. El Super Etendard también está en servicio con Argentina e Iraq.

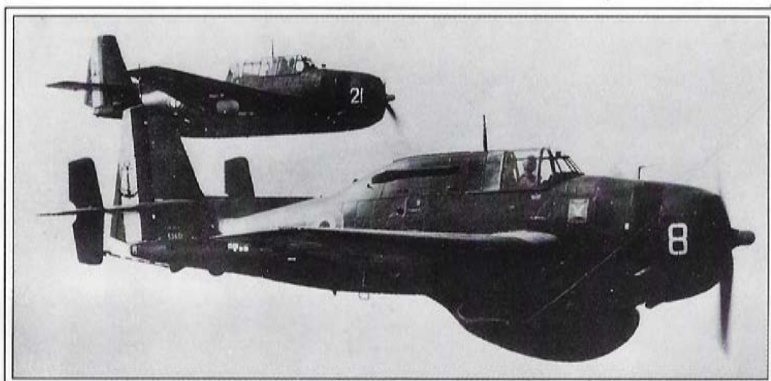
Especificaciones: monoplaza de ataque embarcado Dassault-Breguet Super Etendard
Envergadura: 9,60 m
Longitud: 14,31 m
Planta motriz: un SNECMA Atar 8K-50 de 5 000 kg de empuje
Armamento: dos cañones de 30 mm, además de 2 100 kg de cargas lanzables en un soporte bajo el fuselaje y cuatro bajo las alas
Peso máximo en despegue: 12 000 kg
Velocidad máxima: 733 millas/h
Alcance operacional: 1 056 millas





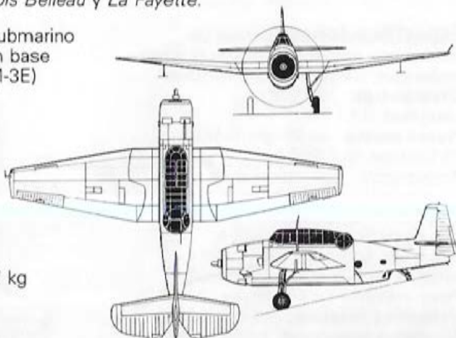
Un Dassault Super Etendard de la Aéronavale. La mayoría de los Super Etendard llevan en la actualidad un acabado con un esquema desigual en dos tonos de gris, además de sus insignias de escuadrón.

Grumman TBM-3 Avenger 903



La versión del torpedero/bombardero TBF Avenger construida por Eastern Aircraft Division of General Motors fue denominada TBM y la versión principal de este avión fue el TBM-3 con motor radial R-2600-20 y una ametralladora fija de 12,7 mm en cada ala. La versión final de este modelo fue el TBM-3E con una célula más ligera, fuselaje alargado y un radar centimétrico de descubierta con su antena en un radomo bajo el ala de estribor. Las conversiones de posguerra produjeron ejemplares antisubmarinos que actuaban en un equipo compuesto por un TBM-3W-2 (con radar APS-20 en un radomo ventral) como cazador y un TBM-3S-2 como destructor. Francia los recibió en 1950 y sirvieron con las Flotilles y Escadrilles 2S, 3S, 4F, 6F, 9F, 10S y 15S tanto en bases costeras como a bordo de los portaviones *Arromanches*, *Bois Belleau* y *La Fayette*.

Especificaciones: triplaza antisubmarino cazador/destructor embarcado y con base terreste Grumman TBM-3S/W (TBM-3E)
Envergadura: 16,51 m
Longitud: 12,48 m
Planta motriz: un Wright R-2600-20 Cyclone de 1 900 hp
Armamento: tres ametralladoras de 12,7 mm y otra de 7,62 mm, así como hasta un máximo de 907 kg de armas lanzables llevadas internamente
Peso máximo en despegue: 8 117 kg
Velocidad máxima: 276 millas/h a 16 500 pies
Alcance operacional: 1 010 millas

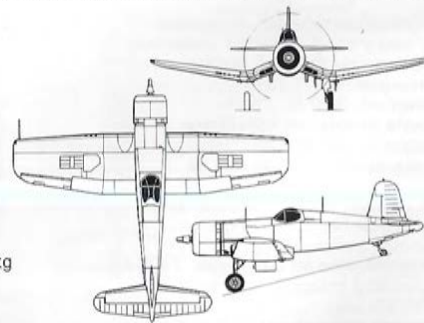


Vought F4U-7 Corsair 904

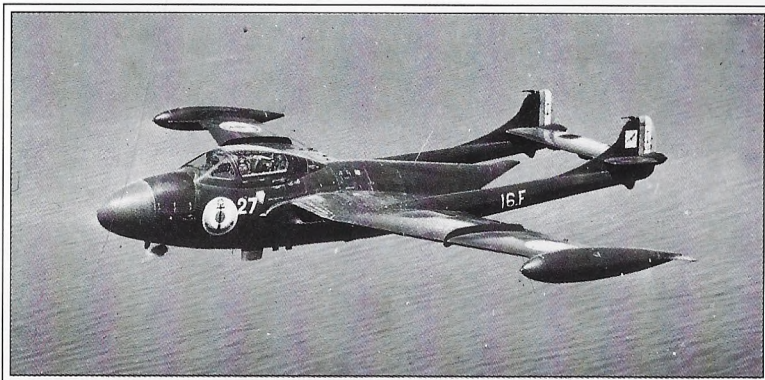


Acabada la Segunda Guerra Mundial la línea de producción del Corsair fue reabierta para fabricar el F4U-5 con alas de revestimiento metálico y a partir de éste se desarrollaría la versión de apoyo al suelo F4U-6 que incorporaba cuatro cañones de 20 mm en las alas, 25 piezas de blindaje (de ellas 21 en las superficies inferiores) y motor R-2800-83WA Twin Wasp que desarrollaba sus mejores prestaciones a baja cota. Entraría en servicio como AU-1 y a partir de éste se desarrollaría la última versión de serie, el F4U-7, requerido por la Aéronavale para misiones a todas las altitudes. En esencia, era un AU-1 con el motor R-2800-18W del F4U-4 y tras su primer vuelo en julio de 1952 la producción totalizaría 94 ejemplares construidos entre este año (79) y 1953 (15). El F4U-7 fue ampliamente utilizado en la guerra de Indochina y permaneció en servicio con Francia hasta 1962 con unidades como las Flotilles 12F, 14F y 17F.

Especificaciones: monoplaza de cazabombardeo embarcado Vought F4U-7 Corsair
Envergadura: 12,50 m
Longitud: 10,53 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney R-2800-18W de 2 450 hp
Armamento: cuatro cañones de 20 mm además de instalación para 1 814 kg de cargas lanzables bajo las alas
Peso máximo en despegue: 6 090 kg
Velocidad máxima: 450 millas/h a 26 000 pies
Alcance operacional: no revelado

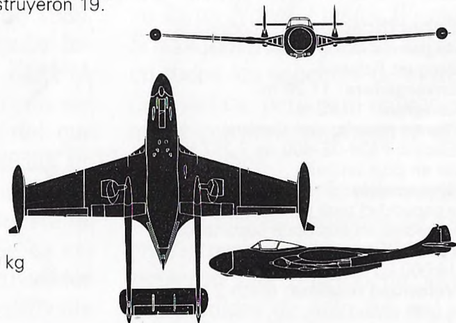


Sud-Est S.E.202 Aquilon 905



SNCASE, para cumplir un requerimiento de la Armada francesa, consiguió una licencia de producción del de Havilland Sea Venom en una versión especial, Mk 52, con el nombre de Aquilon. El prototipo S.E.20 Aquilon voló por primera vez en octubre de 1952 y a éste le siguieron cuatro ejemplares de preserie y 20 de serie con asientos fijos (bajo una carlinga de apertura hacia arriba) y tren de aterrizaje parecido al del Vampire adecuado para operar sólo desde bases costeras. El prototipo S.E. 201 posterior abriría el camino a dos versiones embarcadas con tren de aterrizaje reformado, el S.E.202 con asientos eyectores biplazas bajo una carlinga de deslizamiento hacia atrás (25 construidos) y el monoplaza S.E.203 con radar norteamericano en un cono proel dieléctrico (40 construidos) para su empleo en conjunción con el misil aire-aire Nord 5103. El último modelo sería el entrenador S.E.204, del que se construyeron 19.

Especificaciones: biplaza de caza y cazabombardeo embarcado SNCASE S.E.202 Aquilon
Envergadura: 13,07 m
Longitud: 11,13 m
Planta motriz: un de Havilland Ghost 48 Mk 1, construido por Fiat, de 2 200 kg de empuje
Armamento: cuatro cañones de 20 mm, más instalación para ocho cohetes de 27 kg bajo las alas
Peso máximo en despegue: 7 600 kg
Velocidad máxima: 581 millas/h a 9 845 pies
Alcance operacional: 965 millas



Breguet Br.1050 Alizé 906



En 1948, Breguet comenzó a trabajar en su monoplaza de ataque embarcado Br.960 Vultur con una planta motriz híbrida compuesta por un turbohélice Armstrong Siddeley Mamba en la proa para apoyar el vuelo de crucero, el despegue y el combate, y por un Rolls-Royce Nene en la cola. Voló por primera vez en 1951 y, al demostrar ser un fracaso en su prevista misión, fue convertido en un triplaza antisubmarino denominado Alizé (alisios) con un radomo de radar retráctil en sustitución del turborreactor. El resto de los sensores principales eran sonoboyas que se alojaban en los carenajes del tren de aterrizaje. El Alizé voló por primera vez en marzo de 1955 y se construyeron 75 ejemplares de serie. Unos 30 permanecen aún en servicio, 21 en las Flotilles 4F y 6F, y fueron modernizados con radar Iguane, navegación Doppler y mejor armamento. Otros ejemplares fueron vendidos a India, que también mantiene en servicio aún al tipo.

Especificaciones: triplaza antisubmarino embarcado Breguet Br.1050 Alizé
Envergadura: 15,60 m
Longitud: 13,86 m
Planta motriz: un Rolls-Royce Dart RDa.21 de 1 975 hp
Armamento: un torpedo o tres cargas de profundidad en la bodega de armas, más una amplia gama de cohetes, misiles, bombas y cargas de profundidad en soportes subalares.
Peso máximo en despegue: 8 250 kg
Velocidad máxima: 295 millas/h
Autonomía operacional: 5 horas y 12 minutos

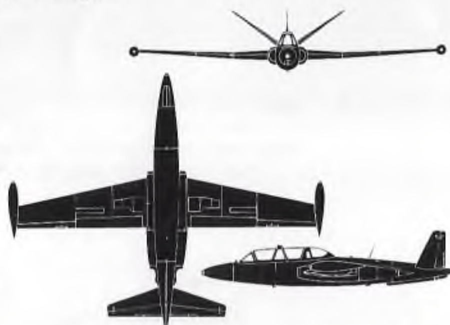


Fouga CM.175 Zéphyr 907



El Zéphyr (céfiro) es, en esencia, una versión navalizada del CM.170 Magister con un gancho de apontaje y que, tras su primer vuelo en julio de 1956, entró en servicio con el nombre de Esquif (esquife). Al igual que el Magister, destaca por su alargada cabina con el instructor a la misma altura que el alumno, por su cola en V cuyas superficies de control se mueven conjuntamente hacia arriba y hacia abajo para el control del cabeceo y conjuntamente a la izquierda y a la derecha para el control direccional. La producción del Zéphyr sólo fue de 30 ejemplares, y de ellos 23 siguen en servicio. En todo momento hay 12 sirviendo con la Escadrille de Servitude 59S en Hyères en misiones de aterrizaje en cubierta y los aparatos son cíclicamente almacenados y puestos en funcionamiento para igualar sus horas de vuelo. No se exportó ninguno.

Especificaciones: biplaza de entrenamiento básico sobre cubiertas Fouga CM.175 Zéphyr
Envergadura: 12,15 m
Longitud: 10,06 m
Planta motriz: dos Turboméca Marbore IIA de 400 kg de empuje unitario
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 3 200 kg
Velocidad máxima: 403 millas/h a altitud óptima
Alcance operacional: 735 millas

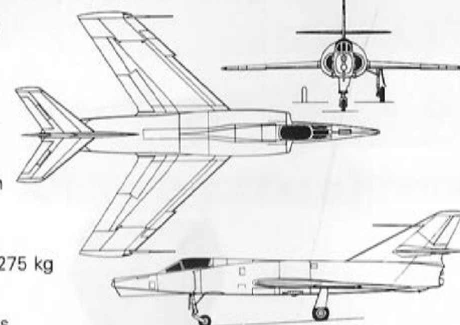


Dassault Etendard IVM 908

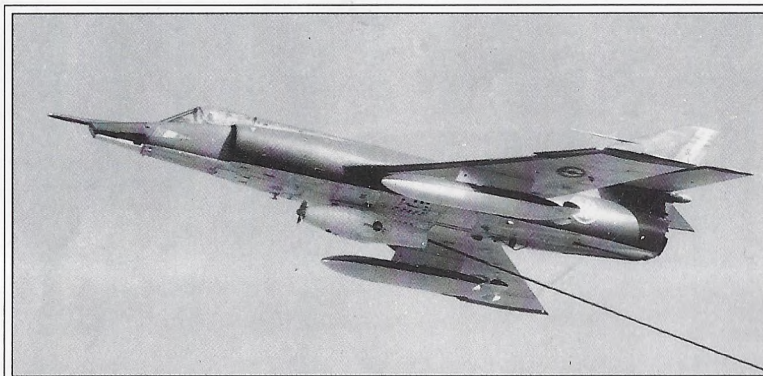


El Etendard (estandarte) fue concebido como la respuesta francesa a la competición que ganó el caza de ataque ligero Fiat G.91. Fue desarrollado en varias formas, siendo el primedro en volar el Etendard II en julio de 1956 con dos pequeños turborreactores. Dassault había estado trabajando paralelamente en una versión con un solo turborreactor, pero mayor, y éste, el Etendard IV, volaría por primera vez justo un día después. Éste sería el núcleo del caza de ataque embarcado Etendard IVM que volaría en mayo de 1958 y que entraría en servicio en 1961. Se produjeron 69 para las Flotilles 11F y 17F embarcadas en el *Clemenceau* y el *Foch*, así como para la Escadrille de Servitude 59S. Se distinguía por su pequeño radar telemétrico Aida 7 y su sonda de reabastecimiento replegable. Unos 23 permanecen en servicio como entrenadores avanzados.

Especificaciones: monoplaza de ataque embarcado Dassault Etendard IVM
Envergadura: 9,60 m
Longitud: 14,40 m
Planta motriz: un SNECMA Atar 8B de 4 400 kg de empuje
Armamento: dos cañones de 30 mm e instalación para llevar un máximo de 1 360 kg de cargas lanzables en sus cuatro soportes subalares
Peso máximo en despegue: 10 275 kg
Velocidad máxima: 683 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 1 056 millas

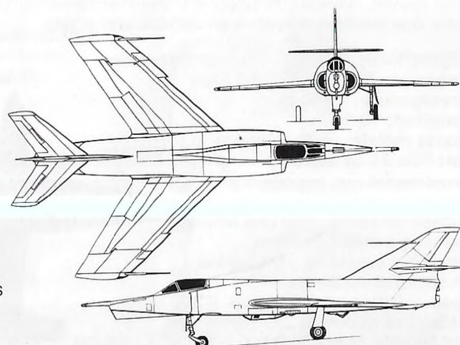


Dassault Etendard IVP 909



El caza de ataque Etendard IVM sirvió en conjunción con el modelo de reconocimiento, el Etendard IVP que llevaba una sonda proel fija y carecía de armamento para poder llevar una instalación ventral con dos cámaras Omera que suplementaban a otras tres similares instaladas en la proa. Se construyeron 21 ejemplares para la Flotille 16F que sirvieron en cualquiera de los portaviones franceses que lo requiriese. Aún quedan en servicio nueve y otros cuatro Etendard IVM excedentes han sido convertidos al Etendard IVM(P) para apoyar a los IVP en su tarea secundaria de reabastecimiento en vuelo dotados con un contenedor de reabastecimiento ventral, diseñado por Douglas. Permanecerá en servicio hasta que esté disponible una versión de reconocimiento del Rafale-M a mediados de los noventa.

Especificaciones: monoplaza de reconocimiento embarcado Dassault Etendard IVP
Envergadura: 9,60 m
Longitud: 14,40 m
Planta motriz: un SNECMA Atar 8B de 4 400 kg de empuje
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 10 275 kg
Velocidad máxima: 683 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 1 056 millas

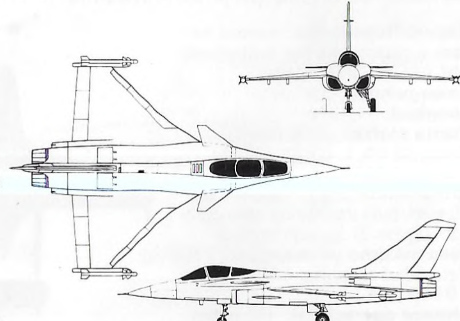


Dassault-Breguet Rafale-M 910



Este avión de combate de nueva generación voló por primera vez en julio de 1986 en la forma del demostrador aéreo Rafale-A. El Rafale (ráfaga) está construido en gran medida con materiales compuestos, tiene configuración canard con el ala principal de flecha compuesta y planos proeles totalmente móviles, estabilidad relajada y un sistema de control digital de vuelo por cable. La cabina tiene un asiento reclinable para el piloto, un HUD de campo amplio e instalación para diversas pantallas avanzadas. Las versiones de serie serán más pequeñas y ligeras y estarán impulsadas por dos turbosoplantes SNECMA M88 con posquemadores y 7 500 kg de empuje unitario. Para cumplir los requerimientos de la Aéronavale para adquirir un sucesor del Crusader y el Etendard IVM se está desarrollando la versión Rafale-M de la que hay encargados 80 ejemplares.

Especificaciones: monoplaza de demostración aérea Dassault-Breguet Rafale-A
Envergadura: 11,20 m
Longitud: 15,80 m
Planta motriz: dos General Electric F404-GE-400 de 7 257 kg de empuje unitario
Armamento: un cañón de 30 mm y capacidad para llevar cargas lanzables en sus doce soportes
Peso máximo en despegue: 14 000 kg
Velocidad máxima: Mach 2 a gran altitud
Alcance operacional: no revelado



US Navy

Los Adversarios

1.ª PARTE

La US Navy y el USMC tienen una docena de unidades dedicadas a actuar como adversarias ("agresoras" en la jerga de la USAF y la OTAN), que proporcionan entrenamiento de combate aéreo y hacen el papel de "enemigos" para los aviadores de la USN y los Marines.

Arriba: El A-4 Skyhawk es la columna vertebral de la flota adversaria. Sólo una unidad no dispone de él, el VMFT-401, que vuela en el Kfir.



Izquierda: El distintivo de la **Naval Fighter Weapons School**, *el Top Gun.*

La película *Top Gun*, de 1986, atrajo la atención popular hacia la aviación naval de EE UU, sobre todo hacia un pequeño enclave de entrenamiento del que tomó su nombre dicha película, un lugar situado en la estación aeronaval de Miramar, al noroeste de San Diego (California). Se ha escrito mucho sobre las actividades de la Top Gun —que oficialmente se llama *Naval Fighter Weapons School* (NFWS)— y de su impacto en todos los aspectos de la aviación táctica, pero para entenderlo mejor conviene remontarse unos cuantos años.

Desalentada por la pobre actuación de sus escuadrones de caza en Vietnam, donde en 1968 consiguieron una relación de victorias/pérdidas de sólo 3,5 a 1, la *Navy* pidió al capitán de navío Frank W. Ault, un experimentado aviador naval que acababa de dejar el mando del veterano portaviones USS *Coral Sea*, que estudiase la situación y preparase un remedio.

Al cabo de un año, Ault presentó su informe, en el que tocaba varios aspectos del combate aéreo en Vietnam, incluidos los problemas con los dos principales misiles aire-aire, el AIM-7 Sparrow y el AIM-9 Sidewinder, y con la preparación de los pilotos que llegaban al frente. En total, el Informe Ault hacía 242 recomendaciones, de las que destacaba la creación de un curso de entrenamiento en el que se reprodujesen de



Un F-5E de la NFWS disfrazado de "MiG-28" para la película Top Gun. No existe ningún avión soviético remotamente parecido a éste.

forma fidedigna las condiciones de combate auténticas. Esto significaba escenarios de entrenamiento muy reales y aviones "enemigos" tripulados por pilotos instructores muy capaces.

La primera promoción del Curso de Posgraduado en Armas de Caza de la Armada de EE UU —como se llamó inicialmente al Top Gun— se reunió en marzo de 1969. Cuando llegaron los combates aéreos de 1972 sobre Vietnam, muchos de los cazadores de MiG de la *Navy* habían pasado por el curso de Miramar. El entrenamiento ayudó a elevar la relación de 1968 a 12,5 a 1.

Tácticas soviéticas

La entusiasta respuesta a este programa obligó a expandir el curso y sus medios hasta convertirlo en el que conocemos hoy, un establecimiento famoso y eficaz en el que se utiliza el material más moderno.

Como en cualquier otro campo de actividad, ser imitado es el mejor indicio de que se ha triunfado, y el Top Gun tiene muchos imitadores, aunque sólo sea por la necesidad de hacer frente a la demanda de entrenamiento avanzado dentro de la Flota: las grandes distancias a cubrir impedirían que las unidades destacadas en el Pacífico y áreas remotas de Estados Unidos participasen en el curso regularmente.

Los pilotos instructores asignados al Top Gun reciben entrenamiento especial en las tácticas de combate soviéticas, pues muchos de los potenciales países "enemigos" a los que puede hacer frente la *Navy* son clientes de la URSS. Obviamente, equipar la nueva escuela con diversos modelos de auténticos MiG resultaba inviable, de modo que hubo de buscarse aviones que sustituyeran a los soviéticos. La Armada reclutó finalmente al McDonnell Douglas A-4 Skyhawk y al Northrop F-5 y su versión biplaza de entrenamiento, el T-38.

El A-4E fue aligerado, tanto que los ejemplares utilizados en el Top Gun fueron literalmente motores volantes, con una relación sustentación/peso cercana al 1 a 1. El A-4 podía hacerse pasar por el altamente maniobrable MiG-17, que en Vietnam se había revelado una desagradable sorpresa para los pilotos de caza norteamericanos. El veloz y pequeño F-5A (y después el F-5E) se disfrazó del igualmente menudo MiG-21.

El deseo de volar contra ejemplares auténticos de aviones enemigos es casi tan antiguo como la propia aviación militar. En la I Guerra Mundial, los dos bandos se desvivían por conseguir capturar aviones enemigos intactos y poder evaluar sus ventajas e inconvenientes. Durante la II Guerra Mundial, el A6M Cero fue una tremenda sorpresa y' un enigma para los pilotos norteamericanos hasta 1942. Los éxitos contra este liviano caza eran pocos y muy espaciados, a pesar de lo que se empeñaba en contradecir la propaganda estadounidense contemporánea.

Hubo que esperar a que se descubriese un ejemplar en Alaska —un A6M2 que aterrizó en forzoso en un pantano, matando a su piloto, después de una misión sobre las Aleutianas— para disponer de un Cero en estado de vuelo. Una vez acondicionado, ese Cero viajó por las bases de entrenamiento de EE UU para que los pilotos pudiesen ver de cerca el



IAI Kfir, el adversario interino



La US Navy alquiló doce IAI Kfir como aviones supersónicos adversarios hasta la llegada del F-16N. Equiparon al VF-43 "Challengers".

Sobre el océano, al largo de la costa de Virginia, se libra un combate. Sorprendido por dos Kfir, la joven tripulación del F-14 Tomcat no puede librarse de ellos. En un combate real, sus vidas dependerían de unos segundos. Pero en una situación como ésta, por lo menos su Tomcat tiene potencia en abundancia, y ahora es el momento de usarla. El piloto da gases a fondo, seguro en la creencia de que su F-14 puede dejar clavados a sus adversarios, permitiéndole desempeñar el combate y escapar. Al cabo de unos segundos, empero, su RIO (radarista) le avisa: "Lo tenemos pegado a las seis. ¡Apártate, vamos!". Los tres aviones atraviesan el cielo en columna, como si estuvieran atados por una cuerda invisible. El '"Pavo" —el apodo del F-14 en la Flota— que encabeza la columna está a punto de ser "derribado".

Durante tres años, de 1985 a 1988, el VF-43, el escuadrón adversario de la Costa Este, con base en NAS Oceana, utilizó doce Kfir C-1. Estos aviones fueron aceptados con toda la pompa de que es capaz la *Navy* el 29 de abril de 1985. Israel había ofrecido sus cazas en delta, basados en el francés Mirage 5, con técnicos incluidos. Por entonces, la *Navy* buscaba un nuevo avión adversario para simular la nueva generación de cazas soviéticos como el MiG-29 y el Su-27.

Se decidió finalmente por el General Dynamics F-16 —debía ser el F-16N, una versión simplificada del F-16C—, pero mientras tanto necesitaba un sustituto interino para sus F-5 y T-38. La oferta israelí llegó justo a tiempo.

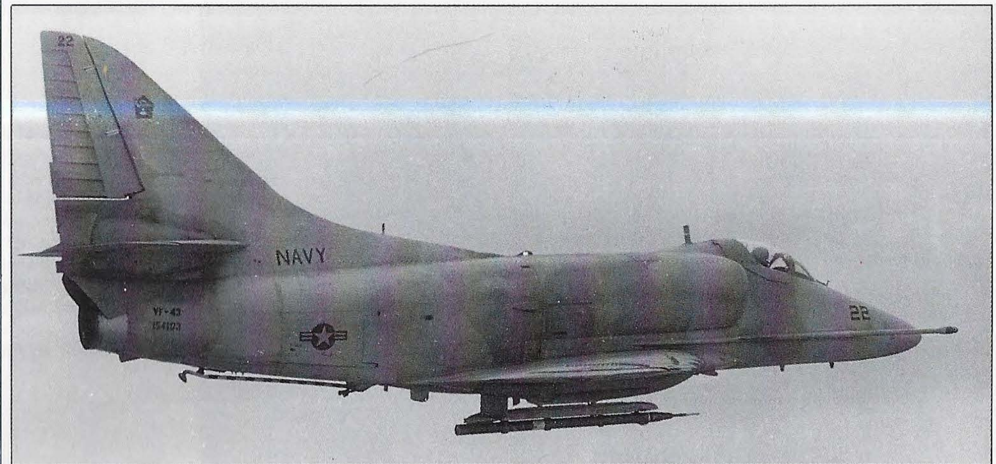
En el verano de 1985, la planta alar en delta de los grises cazas israelíes era una visión común en los cielos del centro turístico de Virginia Beach. A medida que los pilotos de EE UU regresaban del entrenamiento de transición en Israel (los israelíes no tenían suficientes biplazas para transferir algunos a Estados Unidos), se sumaban al programa de instrucción del VF-43.

El VF-43 estaba encantado con la construcción del avión y la pericia del personal del IAS (Israel Aircraft Systems) en mantener una disponibilidad de casi el 100 por cien: siempre se contaba con 11 de los 12 aviones existentes.

"El avión está tallado en granito", comentaba, admirado, uno de los veteranos del escuadrón. Describía



El VFA-127 "Cyclons" es el único escuadrón de la Navy basado permanentemente en NAS Fallon y, de hecho, en todo el estado de Nevada. Este TA-4 de los "Cyclons" aparece acompañado de un F/A-18 del VFA-125 sobre los montes Yuma.



Arriba: El A-4F "Super Fox" es una versión más potente, simplificada y aligerada del Skyhawk.

Abajo: Un A-4 de la Escuela de Armas de Caza de NAS Miramar ("Fightertown USA") delante del famoso hangar del Top Gun.





Arriba: El emblema del Top Gun consta de un MiG-21 centrado en un visor de tiro. El éxito de los MiG-17 y MiG-21 contra los F-4 en Vietnam llevó a la creación del programa Top Gun.

que evitó una colisión en vuelo con un Tomcat cuando los dos aviones se cruzaron de vuelta durante una sesión de maniobra de combate (ACM). El F-14 alteró su rumbo y, para el piloto del Kfir, la colisión pareció inevitable. Casi por reflejos, tiró de la palanca hasta el vientre. La última cosa que recordaba es haber visto el medidor de *g* acercarse al 13. Cuando se recuperó, el avión ascendía y el peligro había pasado. La inspección posterior al vuelo reveló que no había saltado ni un remache. (En Vietnam, hubo aviones que regresaron con bordes marginales doblados y remaches perdidos al ser forzados a 10 *g* o más en un intento de evitar a los SAM.)

También el tren del Kfir era fuerte, algo muy útil cuando el piloto debe lanzar el avión contra la barrera por fallo hidráulico o de frenos. Sin gancho de cola, el F-21 no podía usar el cable de detención de las pistas. La única ayuda al aterrizaje de emergencia era la barrera de nilón, como la de los portaviones.

El tren del F-21 era robusto porque era un derivado del Mirage 5, una versión de ataque al suelo reforzada del más ligero Mirage III, un caza de superioridad aérea. El Mirage 5 necesitaba un tren más fuerte para soportar la mayor carga ofensiva, y el Kfir suplió esta deficiencia.

"El Kfir hizo un buen trabajo como avión supersónico", sigue contando el piloto del VF-43, "pero supuso una pérdida de nuestra capacidad de simular el vuelo a baja velocidad. Esta degradación pudo inducir a tripulaciones neófitas de F-14 a pensar que eran mejores de lo que en realidad eran."

El Kfir no podía simular la nueva generación de cazas soviéticos, ni tampoco al MiG-21 a baja velocidad. El caza israelí sí fue útil en el extremo superior de la gama de velocidades, demostrando a muchos pilotos de F-14 un aspecto peligroso del ACM.

Hasta la llegada del F-21, los pilotos de Tomcat que se encontraban en desventaja podían recurrir a la tremenda potencia de sus motores. Pero no así con el Kfir, pues éste era sobre todo un avión rápido que podía seguir al Tomcat cuando intentase romper el contacto.

El fuerte del Kfir no era la maniobrabilidad. Si se veía atraído al combate a baja velocidad, lo único que tenía que hacer el piloto del Tomcat era calar el ala hacia adelante para mejorar su agilidad e imponerse al caza extranjero.

El Kfir era relativamente seguro, excepto por su velocidad de aterrizaje de 170 nudos. Sus dos radios, dos generadores y tres sistemas hidráulicos daban suficiente redundancia para solventar la mayoría de las emergencias en vuelo. Hubo pocos problemas con el F-21, y el VF-43 disfrutó el lujo de poseer 12 adversarios supersónicos contra los sólo cinco F-5 anteriores.



El escuadrón adversario del USMC en la base de Yuma, el VMFT-401, alquiló 13 Kfir israelíes en 1986. El contrato expiró en setiembre de 1989.

que iba a ser su enemigo; unos pocos incluso volaron en él.

Por supuesto, se capturaron y examinaron otros modelos de aviones japoneses, alemanes e italianos, y también las potencias del Eje dispusieron de aviones aliados con los que entrenar mejor a sus pilotos.

En 1950, el MiG-15 se convirtió en el Cero de la guerra de Corea. Se hicieron varios intentos de capturar un ejemplar en estado de vuelo del sorprendente caza soviético, pero hubo que esperar hasta poco después del armisticio de julio de 1953 a que un piloto nordcoreano se pasase con su avión a Corea del Sur. El sorprendido teniente recibió 100 000 dólares por su "regalo", pese a que afirmó no haber oído hablar de que se ofreciese recompensa alguna.

Durante los años 50 y 60, varios ejemplares de aviones MiG posteriores llegaron de una u otra forma a manos occidentales. Los israelíes consiguieron un MiG-21 de las primeras series y se lo regalaron más tarde a los norteamericanos. Abundan rumores de que una unidad de la *US Air Force* destacada en algún lugar de Nevada está equipada, nada menos, que con auténticos cazas MiG de varios tipos.

Medida de contingencia

A medida que aparecieron nuevas generaciones de aviones soviéticos —y occidentales en manos de adversarios potenciales, sobre todo de Oriente Próximo y el golfo Pérsico—, la *Navy* intentó actualizar el material del Top Gun. Finalmente decidió que el General Dynamics F-16 Fighting Falcon, uno de los aviones norteamericanos más capaces y el más popular después del magnífico F-4 Phantom, podía ser su nuevo avión. Pero razones presupuestarias impedían que el F-16N —la versión naval con aviónica modificada y sin el cañón integrado— pudiese alistarse en la Armada hasta 1988.

Como medida de contingencia, se llegó a un acuerdo con Israel



Planta motriz
Como casi la mitad de los F-16C, el F-16N está propulsado por un turbosoplante con poscombustión General Electric F110-GE-100 en vez del Pratt & Whitney F100-PW-200 que llevaban los F-16A originales.

Sistema de adquisición
Una cabeza buscadora de Sidewinder montada en una carcasa inerte y carente de motor permite al piloto del F-16 adversario adquirir a su presa y oír la misma señal acústica que si llevase misiles reales a bordo.

Esquema mimético
Los F-16N de la *Navy* llevan un esquema único, en tostado claro, gris y azul grisáceo, con una cifra roja y amarilla, al estilo soviético, y la estrella roja en la deriva. Es posible que en el futuro reciban otros camuflajes, quizá a nivel de unidad, como los que llevan los F-5E y A-4.

Simular la amenaza
El F-16N es un avión adversario ideal, pues tiene unas prestaciones y una maniobrabilidad parecidas a las de los más recientes cazas soviéticos, aunque es más pequeño que éstos y tiene un sistema de armas menos capaz y una capacidad de alto ángulo de ataque menos impresionante.

General Dynamics F-16N Fighting Falcon

Este F-16N es uno de los utilizados por el VF-43 "Challengers" de NAS Oceana, cedidos por el VF-45 de Cayo Hueso. El VF-43 ha de recibir sus propios F-16N. Hacia 1985 quedó claro que la flota mixta de A-5 y F-5E de la *US Navy* ya no representaba el nivel de amenaza soviética actual, tipificada por el MiG-29, un avión muy maniobrero y dotado de radar de pulsos Doppler. Después de evaluar el Northrop F-20 Tigershark, el F-18L e incluso una propuesta de Grumman por un MiG-21 ex egipcio remotorizado y reacondicionado, la *US Navy* se quedó con el F-16N como su nuevo avión adversario supersónico. Se encargaron 26 aparatos, incluidos cuatro biplazas TF-16N, y las entregas empezaron en la primavera de 1987. El F-16N sirve actualmente en el VF-43 de Oceana, el VF-45 de Cayo Hueso y en el Top Gun (la *Naval Fighter Weapons School*) de Miramar.

Arriba: Este Tomcat está teniendo problemas para imponerse a un viejo TA-4 del VC-13 de Miramar, los Adversarios de la Reserva de la Costa Oeste.

Barquilla del TACTS
En uno de los soportes marginales para misiles puede instalarse una barquilla TACTS (*Tactical Air Combat Training System*) o ACMI (*Air Combat Maneuvering Instrumentation*). El TACTS sirve para verificar y registrar constantemente todo lo que hace el avión, de modo que, una vez en tierra, pueda pasarse una simulación del combate generada por ordenador en una enorme pantalla de TV, dando una visión externa —o desde la cabina del participante— de lo que ha sucedido.

Cañón
El F-16N no lleva el cañón interno de 20 mm propio del F-16.

VF-43
El VF-43 "Challengers", basado en NAS Oceana, proporciona apoyo adversario a los escuadrones de caza de la Flota del Atlántico y al VF-101 "Grim Reapers", el *Fleet Replacement Squadron* de F-14 de la Costa Oeste. Los "Challengers" brindan también entrenamiento de combate aéreo disimilar a la 1.ª TFW de la USAF, situada en la cercana base de Langley.



Abajo: El vistoso distintivo del VF-43, la unidad adversaria de Oceana, que vuela en una mezcla de A-4, F-5, F-16 y T-2.

Cabina
El piloto del F-16 tiene mejor visión global que en ningún otro avión. Esto es una ventaja tremenda en el combate cerrado. El sistema de control de vuelo eléctrico permite un gobierno realmente "despreocupado" y se rige por una palanca de mando lateral.

¿Por qué el F-16?
Cuando buscó su nuevo avión adversario, la *Navy* hubo de considerar varios factores. La idea era encontrar un avión que simulase lo mejor posible la amenaza potencial, encomendado a pilotos que utilizasen las mismas tácticas que el enemigo. Idealmente, la *US Navy* debería haber buscado aviones MiG-29, pero esto, por supuesto, no era posible. Por razones económicas, el avión debía estar ya en servicio, lo que descartó al F-18L y al prometedor F-20 Tigershark. Que el avión adversario sea distinto de los que hay en servicio era muy importante —no debía ser empleado por la *Navy* ni el USMC—, de manera que al final la Armada se decidió por el F-16.

Aviónica
Aunque el F-16N deriva del F-16C de la USAF, tiene una aviónica algo más austera, parecida a la del F-16A. El radar es el APG-66 en vez del APG-88. Esto coloca al F-16N muy por detrás del Su-27 y el MiG-29 en cuanto a capacidad de detección más allá del alcance visual, y no se ha intentado instalarle un visor integrado en el casco ni un sistema electroóptico pasivo de búsqueda y seguimiento.

Aircraft Industries (IAI) para alquilarle cazas Kfir acompañados de técnicos israelíes. El Kfir, un desarrollo del Mirage 5 con un motor General Electric J79, llegó en 1985 a NAS Oceana, en Virginia Beach (Virginia), cerca de Norfolk. Los Kfir fueron designados F-21 en servicio de EE UU y asignados al VF-43, y los pilotos de este escuadrón empezaron a ir y venir a Israel para el entrenamiento de transformación.

Hoy día, 20 años después de la creación del Top Gun y del reconocimiento de la necesidad de unidades adversarias, la *Navy* y los *Marines* tienen 13 escuadrones que dan entrenamiento de esta clase a la Flota y otros servicios militares, aunque sólo la mitad de ellos se dedican plenamente a estas funciones. Hay otras dos escuelas que imparten una formación en la onda del Top Gun. Son el *Marine Aviation Weapons and Tactics Training Squadron One* (MAWTS-1) de MCAS Yuma (Arizona), cerca de la frontera con California, y unas instalaciones llamadas *Strike U* y situadas en NAS Fallon, la base de entrenamiento de tiro de la Armada sita en el desierto de Nevada, 100 km al este de Reno; esta última se ocupa de áreas específicas como el ataque y las tácticas a baja cota.



A nivel de unidad se diseñan y aplican esquemas miméticos "adversarios" que permiten simular los camuflajes de los aviones soviéticos en servicio en el Pacto de Varsovia y algunas fuerzas aéreas de Oriente Próximo.





El emblema del VF-45 consiste en un agresivo mirlo relativo al apodo de la unidad ("Blackbirds"). Antigua unidad de Skyraider, el VF-45 recibió el A-4 en 1967. Se trasladó a Cayo Hueso en 1980 y se convirtió en unidad adversaria en 1984.

Arriba: Un A-4F Skyhawk "Super Fox" del VF-45 se prepara para una salida de entrenamiento de combate disimilar. Los "Blackbirds" tienen ocho A-4, cuatro TA-4 y unos doce F-16N y TF-16N, aunque de hecho algunos de éstos están cedidos al VF-43.

Pasar por un misil

Las unidades adversarias constan de cuatro escuadrones que realizan otros servicios además del suyo específico, como son el entrenamiento instrumental y de refresco, el remolque de blancos y la simulación de misiles. Este último cometido adquirió alta prioridad a raíz del ataque contra el USS *Stark* por un Mirage iraquí en el golfo Pérsico en 1987. El "misil" A-4 se aproxima al buque "objetivo", cuyos radaristas lo siguen mientras los sistemas de defensa del buque se preparan para responder. Cuando vuela entre 400 y 500 nudos a ras de las olas, el Skyhawk pasa muy bien por un misil y para las dotaciones de los buques de superficie de la *Navy* es realmente un enemigo muy convincente.

Dependiendo de su emplazamiento, estos escuadrones, la mayoría equipados con versiones mono y biplazas del A-4, constituyen un valioso medio adversario para los escuadrones más lejanos de la *Navy*. (Por el contrario, la USAF sólo tiene cuatro escuadrones "agresores", en EE UU, Europa y el Pacífico.)

El VC-1 de Hawai y el VC-5, basado en NAS Cubi Point (Filipinas), contribuyen en gran medida a la disponibilidad de los escuadrones embarcados de la Flota del Pacífico. El VC-8 de NAS Roosevelt Roads (Puerto Rico) y el VC-10 de Guantánamo (Cuba) proporcionan un servicio similar a la Flota del Atlántico. El VC-10 tiene una misión adicional y más peligrosa: se ocupa de la defensa de la base de la *US Navy* situada en plena isla de Cuba.

Junto al VF-43 de Oceana, el VF-45 de NAS Key West (Florida) es el escuadrón adversario de la Flota del Atlántico y vuela en los A-4 y F-16N. Hasta que reciba su dotación plena de los Fighting Falcon, el VF-43 comparte sus F-16 con el VF-45.

Las unidades adversarias de la Costa Oeste son el VF-126 de Miramar, con A-4 y F-16N, y el VFA-127 de NAS Fallon. Asociado a la recién creada *Strike University*, el VFA-127 vuela en aviones A-4, F-16N y F-5E transferidos por los "agresores" de la USAF.

Adversarios del USMC

Aunque el *US Marine Corps* permite que sus *Marine Aviation Logistics Squadrons* (MALS) —la nueva designación de los *Hedquarters and Maintenance Squadrons* (H&MS)— hagan tareas



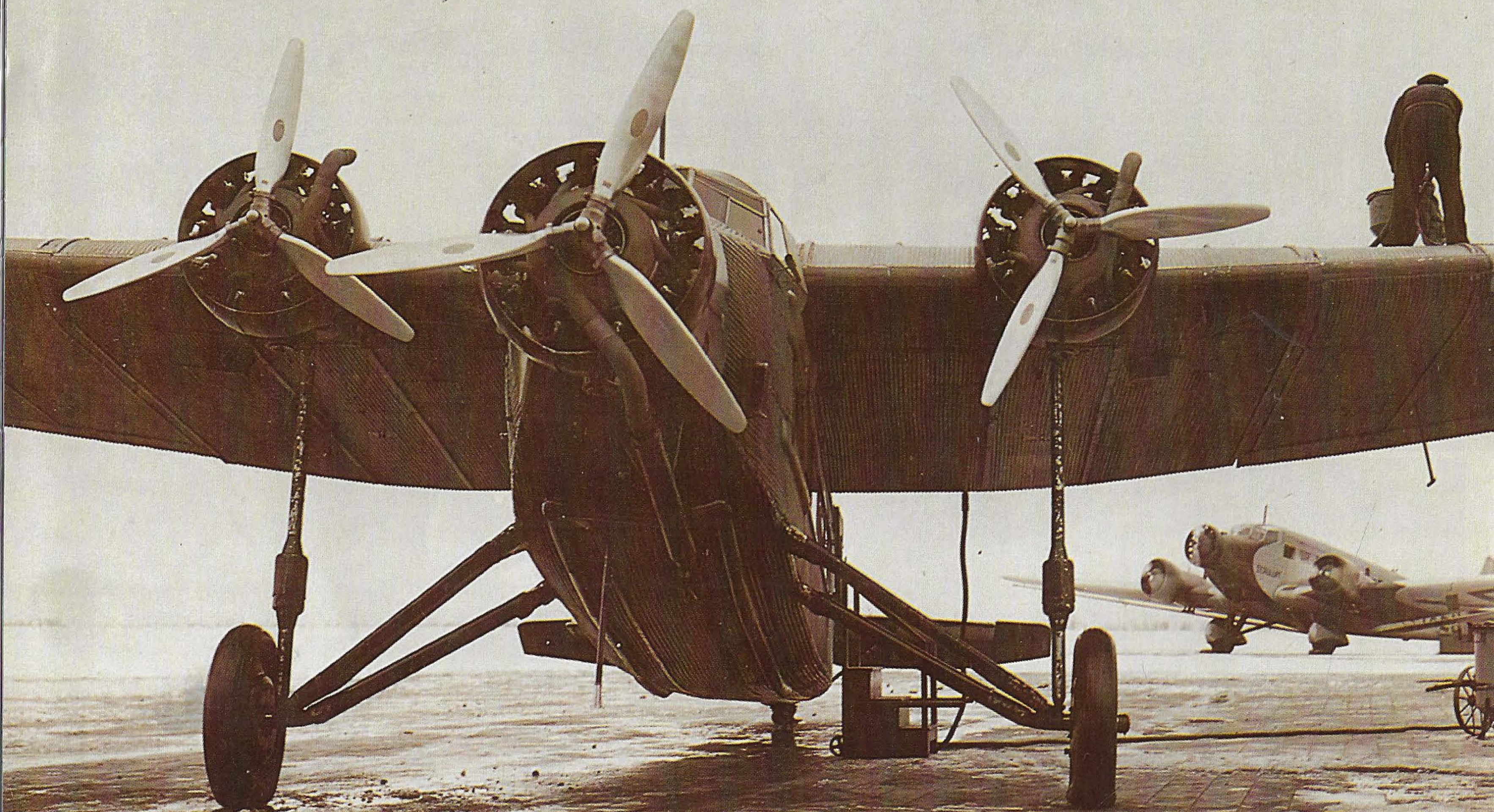
Tres TA-4 y un A-4F del "Fighting 126", también conocido como "The Bandits", cuyo emblema vemos a la derecha. El VF-126 tiene su base en NAS Miramar y actúa como unidad adversaria de la Flota del Pacífico.



como adversarios además de su misión principal, el Cuerpo dispone de un único escuadrón adversario especializado, el VMFT-401 de MCAS Yuma. Creado en 1986, es también único por ser un escuadrón de la Reserva de la 4.ª Ala de Aviones de los *Marines*. Esta unidad vuela en aparatos Kfir atractivamente camuflados, mantenidos según el mismo acuerdo que los del VF-43. Está previsto que el VMFT-401 reciba aviones F-5E.



La entrada del F-16 en los escuadrones agresores de la USAF ha liberado numerosos F-5E para los escuadrones adversarios de la US Navy.



La historia de Aeroflot 2.ª Parte

LOS HALCONES DE JOSÉ STALIN

En los años 30, José Stalin, que había sucedido a Lenin como líder de la Unión Soviética, utilizó la aviación como instrumento de propaganda, animando los vuelos de récord y los acontecimientos espectaculares para demostrar la superioridad de "Nuevo Hombre Comunista" respecto de los decadentes pilotos capitalistas.

A veces, estos vuelos fueron planificados casi literalmente en el propio despacho de Stalin, y el mandatario siempre estuvo disponible para asistir al regreso de los héroes y cubrirlos de honores y condecoraciones. Uno de los primeros vuelos de esta clase había sido el Moscú-Nueva York realizado por el primer Tupolev ANT-4 de serie, bautizado *Strana Sovietov*, que fue también el primer vuelo intercontinental de un aparato soviético.

Hacia 1931, la industria aeronáutica soviética había hecho grandes avances y se concluyó que el récord mundial de distancia estaba al alcance. Como tal aparato tendría cierto potencial como bombardero de largo alcance, la Junta de Guerra Revolucionaria autorizó a Tupolev a construir ese avión de récord, entrenar sus tripulantes y construir una larga pista pavimentada para el intento, que se previó para el verano de 1932.

El trabajo en el nuevo avión, un enorme monoplano monomotor llamado ANT-25, duró más de lo esperado, concluyendo a mediados de 1934. Finalmente, el 10 de setiembre de ese año, después de dos intentos fracasados por problemas motrices, Gromov pilotó ese avión realizando varias vueltas al triángulo Moscú-Ryazán-Jarkov.

Sobre el Polo

El vuelo duró 75 horas 2 minutos y cubrió 12 411 km, más que suficiente para establecer una nueva plusmarca de distancia en circuito cerrado, pero representó sólo un paso





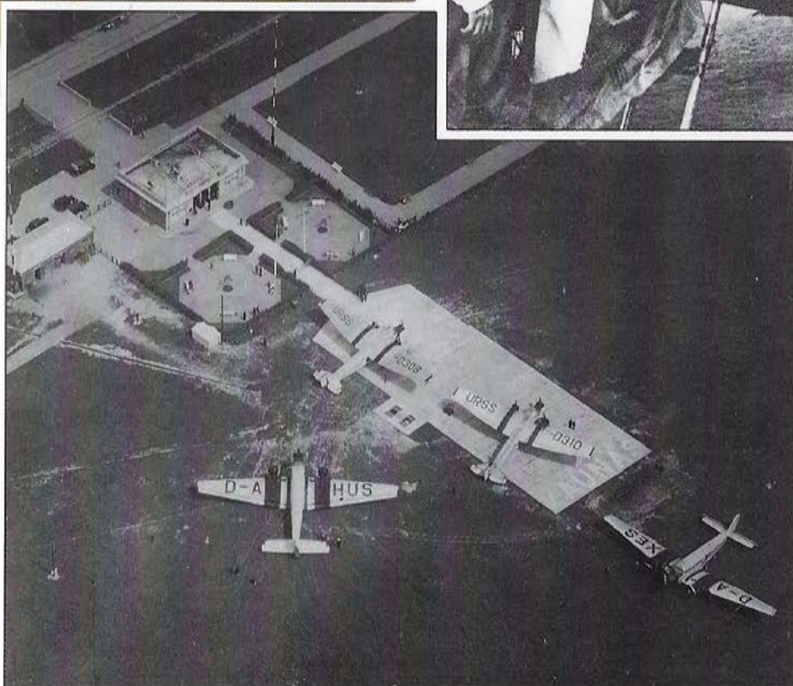
En los años 30, Aeroflot se convirtió rápidamente en una aerolínea internacional. Sin embargo, el mazazo de la invasión alemana de 1941 hizo que la aviación civil soviética retrocediese sobre sus pasos.

Izquierda: El primer avión soviético usado por Deruluft en servicios externos fue el Tupolev ANT-9, que aquí vemos con un Ju 52 de la compañía.

Arriba: El Kharkov KhAI-1 fue una copia directa del Lockheed Orion y representó el primer avión comercial moderno soviético.



Arriba: Aeroflot expandió rápidamente su red de rutas hasta cubrir las repúblicas más alejadas, como la de Kazajstán.



Izquierda: Aviones Ju 52 y ANT-9 de Deruluft en la estación aérea de Kaunas (Lituania). Los aviones de fabricación alemana llevaban matrículas de ese país, mientras que las de los Tupolev eran soviéticas.

hacia la meta definitiva, un vuelo sobre el Polo hasta Estados Unidos. Gromov cayó enfermo, pero se entrenó una nueva tripulación formada por Chkalov, Baidukov y Belyakov. Dos intentos acabaron en fracaso: problemas motrices obligaron a la tripulación a dar la vuelta en el primero y a hacer un aterrizaje de emergencia durante el segundo.

El tercer vuelo tuvo mejor suerte, aunque nuevos problemas con el motor obligaron a posarse a poca distancia de la meta, en Portland (Washington). Este vuelo de 9 130 km había durado 63 horas 25 minutos y había quedado bastante corto del récord mundial de distancia en línea recta. Así y todo, los tres aviadores soviéticos tuvieron una recepción digna de héroes.

Cuando regresaron a su país, Gromov se había restablecido por completo y estaba decidido a hacer un nuevo intento. Éste, lanzado el 12 de julio de 1937 por Gromov, Yumashev y Danilin, fue culminado por el éxito. El avión aterrizó en San Jacinto (California) con combustible suficiente para cubrir todavía otros 1 700 km pero sin permiso para sobrevolar Méjico. El épico periplo de 11 500 km había durado sólo 62 horas.

En 1932, para celebrar el 40 aniversario de la llegada del escritor Máximo Gorki al mundo de las Letras, se lanzó una campaña de recogida de donativos para construir un enorme avión que fuese aparato insignia de una escuadrilla homónima. El Tupolev ANT-20, bautizado *Máximo Gorki*, fue el resultado. Básicamente un bombardero pesado ANT-16 de mayor envergadura y ocho motores, el nuevo avión fue todo un hito técnico. Pese a que era, con mucho, el mayor avión del mundo, volaba muy bien y tenía una excelente disponibilidad mecánica.

Propaganda volante

Entregado al escuadrón el 18 de agosto de 1934, este avión estaba pensado para operar en dos configuraciones: como transporte de 72 plazas o como estación de propaganda volante. En esta última tenía literas para 12 periodistas y locutores, con una imprenta, librería fotográfica, laboratorio de revelado, estudio de radio e incluso un cine. Podía arrojar panfletos y utilizar sus altavoces para lanzar consignas a la gente en tierra. Pero lo más inusual de todo es que el intradós del ala presentaba numerosas bombillas con las que podían formarse eslóganes políticos.

En mayo de 1935 sobrevino la tragedia. Mientras se rodaba una película de propaganda, el piloto del *Máximo Gorki* avisó al de un caza que le escoltaba —y que servía para poner de relieve el tamaño del ANT-20— que se apartase de su avión. Como respuesta, el piloto del caza I-5 transmitió un breve mensaje: "Ahora vas a ver lo buen piloto que soy", y lanzó su avión a un rizo, intentando dar la vuelta alrededor del ala del ANT-20.

Dicen que su motor entró en pérdida o que el avión se vio afectado por las turbulencias marginales del *Máximo Gorki*, pero sea como

fuere la verdad es que, invertido, el avión pequeño cayó sobre el ala del grande, arrancándole un motor. Después el caza chocó contra el timón de dirección del *Máximo Gorki*, que invirtió y empezó a desintegrarse. Murieron las 44 personas que iban a bordo, incluidas 33 personalidades.

Este avión fue sustituido por el similar ANT-20bis, construido como avión de pasaje con 64 plazas y nueve tripulantes. Este gigante marcó el fin de una era y fue el último transporte soviético con revestimiento de chapa ondulada.

Los planes para manufacturar 16 monstruos de ésos fueron abandonados, pero el único ejemplar dio muy buen servicio hasta ser retirado en diciembre de 1942 a raíz de un aterrizaje demasiado fuerte.

En los años 30, Aeroflot empezó a recibir algunos bombarderos excedentes de la Fuerza Aérea —aviones TB-1, TB-3 y ANT-7—, que fueron utilizados para llevar carga y como aparatos utilitarios incluso en las repúblicas más alejadas de la Unión.

Nuevos transportes

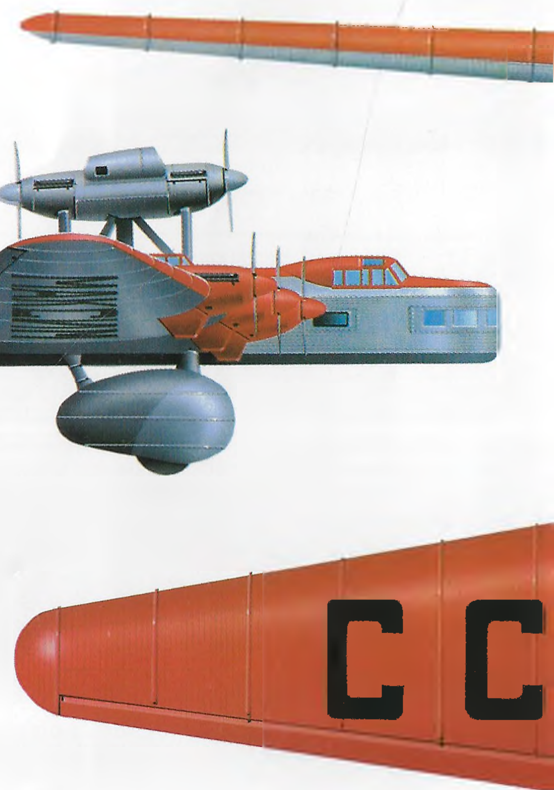
En respuesta a una competición organizada por la AVIAnito —la Compañía de Investigación Técnica y Científica para la Aviación— en 1934 aparecieron tres nuevos transportes bimotores, pero los tres fueron arrinconados y se optó por fabricar con licencia el mejor transporte de esa época, el norteamericano DC-3.

El Stal-7 había sido diseñado por el ingeniero italiano Bartini, un comunista que se exilió a la URSS cuando Mussolini llegó al poder en Italia. Concebido al principio con revestimiento de tela, fue rediseñado con un fuselaje monocasco convencional. Esta limpia y estilizada máquina prometía una velocidad, una carga útil y un alcance excelentes, y se planeó un vuelo de récord alrededor del mundo. El avión se estrelló al despegar, resultando en el arresto y encarcelamiento de Bartini. Después de ser reparado, el avión sirvió de base para el bombardero de alta velocidad Yermolayev DB-240.

Pese a que su prototipo fue saboteado, el ZIG-1 entró en producción y servicio. Diseñado por un francés llamado Laville, fue construido en los talleres Zavod Imyennyi Goltsman. El ZIG-1 era un monoplano de aspecto convencional, con tren fijo dotado de pantalones. Su excelente aerodinámica daba a este transporte de 12 plazas unas prestaciones superiores a las de muchos cazas contemporá-

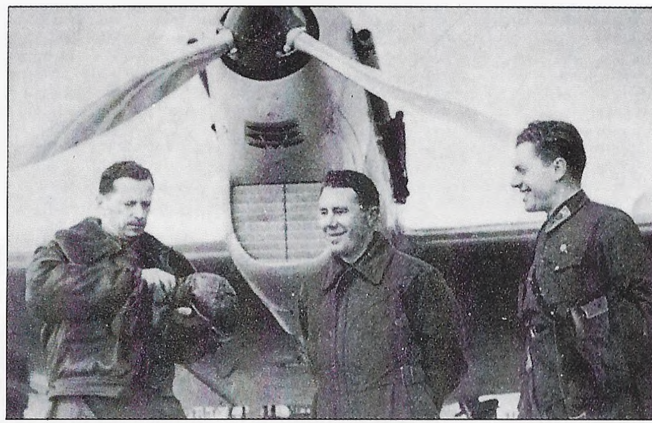
Tupolev ANT-20 *Máximo Gorki*

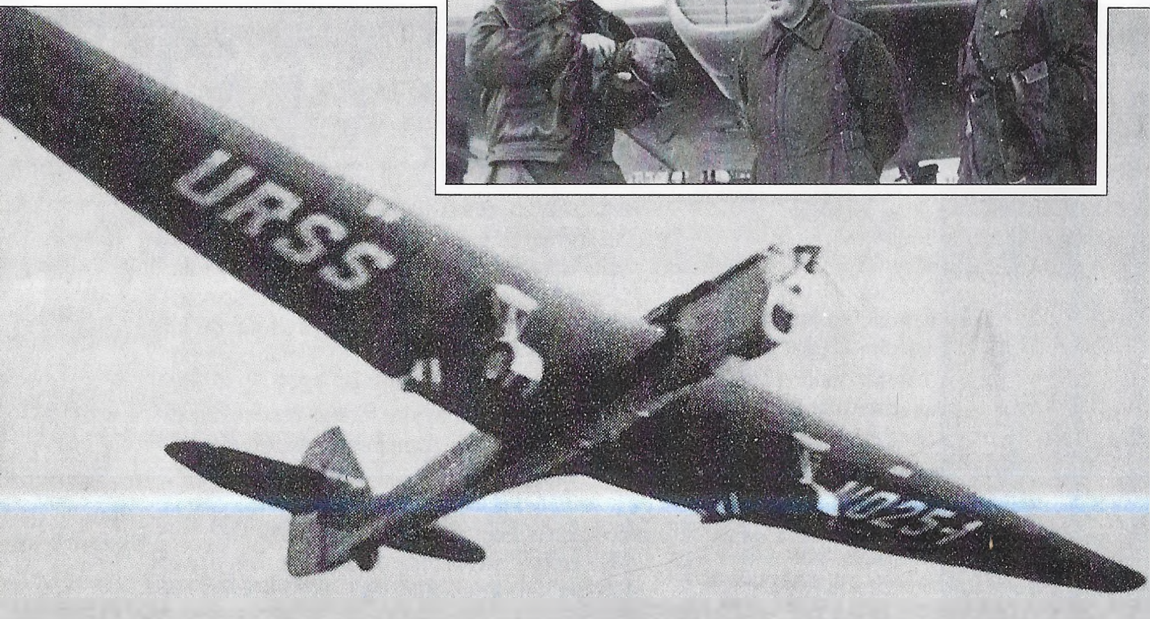
El Tupolev ANT-20 *Máximo Gorki* fue diseñado como aparato insignia de la "Máximo Gorki *Agiteskadrille*", que se formaría en 1934 para conmemorar los 40 años de actividad literaria del escritor homónimo. Financiado por subscripción pública (unos seis millones de rublos), fue diseñado y construido con gran rapidez. Estaba basado en el ANT-16 y era el mayor avión del mundo, pero a diferencia de otros aparatos gigantes, volaba muy bien. Montado en Moscú, hizo su primer vuelo, pilotado por Gromov, el 17 de junio de 1934 y se unió a su escuadrilla el 18 de agosto.



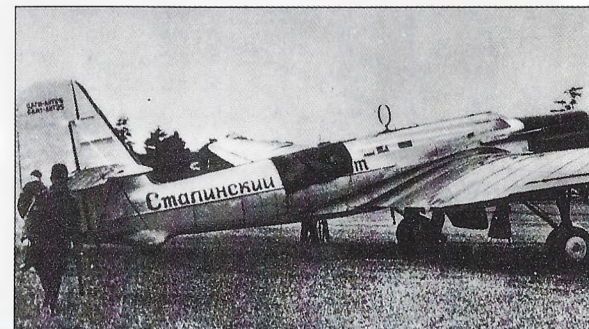
Equipo operacional
Como puesto de propaganda volante, el *Máximo Gorki* podía llevar una central de 16 líneas telefónicas, sala de cine, librería fotográfica y laboratorio, una imprenta, un lanzador de octavillas, un estudio de radio, altavoces, un bar, retretes, una lavandería e incluso una farmacia.

Acceso
Una gran porción de la superficie ventral trasera del fuselaje estaba articulada hacia abajo para dar acceso al pasaje.





Derecha y abajo: Gromov, Danilin y Yumasyev establecieron un nuevo récord mundial de distancia en circuito cerrado en setiembre de 1934 volando entre Moscú, Ryazan y Jarkov. En julio de 1937, esa misma tripulación consiguió un récord absoluto de distancia en línea recta al volar hasta San Jacinto (California).



Arriba: Este ANT-25 fue fotografiado en Portland (Washington) después del vuelo transpolar del 18 de junio de 1937 a cargo de Chkalov, Baidukov y Belyakov, que sustituyó a la tripulación original cuando Gromov cayó enfermo.

neos, y ni la pérdida del prototipo, con dos pilotos y cuatro mecánicos, pudo impedir la fabricación de ocho ejemplares.

Pero quizá el transporte soviético de entreguerras más prometedor fue el Tupolev ANT-35, que voló el 20 de agosto de 1936 y fue presentado en el Salón de París de noviembre de ese año. Desarrollo del bombardero SB-2, el ANT-35 fue el primer transporte soviético moderno, pues aportaba construcción semimonocasco en aleación ligera, piloto automático eléctrico y tren retráctil.

El prototipo resultó muy prometedor, aunque el techo de la cabina fue criticado por considerar que era demasiado bajo. El segundo aparato de la serie, el ANT-35bis, tenía un fuselaje más largo y profundo, y estaba propulsado por motores Wright Cyclone. Le siguieron 11 ejemplares de serie que recibieron la denominación PS-35.

Tupolev, tras las rejas

Antes incluso de que el ANT-35 original hubiese hecho su primer vuelo, su diseñador, A.N. Tupolev, había sido encarcelado bajo la acusación de haber pasado los planos del Messerschmitt Bf 110 a los alemanes.

El arresto de Tupolev causó una gran conmoción en todas las esferas del país, pues había sido un favorito de la cúpula del Partido y tenía unas credenciales revolucionarias impecables (incluso había sido detenido por la policía política del Zar).

Por entonces fueron arrestados también otros importantes diseñadores bajo diversos cargos, siendo internados en Prisiones Especiales que se convirtieron en oficinas de diseño por derecho propio.

La posterior producción del PS-35 fue abandonada en favor del Douglas DC-3 (que se llamó PS-84). Los PS-35 operaron inicialmente en la ruta Moscú-Riga-Estocolmo y siguieron dando un buen servicio durante la II Guerra

Mecánicos de vuelo
Sus locales, cada uno con una cabina en el extradós alar, estaban en la sección externa del ala. Los mecánicos tenían acceso en vuelo a los motores alares.

Planta motriz
Consistía en seis motores lineales AM-34R de 900 hp en el ala, cada uno con una hélice bipala tractora. Como no bastaban, se añadieron otros dos encima del fuselaje.

Ala
Tenía 62 m de envergadura y más de 9 m de cuerda en la raíz. Estaba construida en torno a tres largueros y su intradós incorporaba bombillas con las que podían formarse eslóganes.

Tren
Tupolev quería emplear pantalones en el tren, pero al final se conformó con carenar las ruedas. Los carenados fueron desmontados para el primer vuelo. Cada rueda principal tenía cuatro frenos neumáticos.

Salón de proa
Bien iluminado a través de cuatro ventanillas dobles y tres simples, tenía dos asientos delanteros y dos dobles traseros. El local de navegación estaba justo detrás, debajo de la cubierta de vuelo.

Carburante
Las secciones externas alares albergaban 14 tanques de aluminio remachado a cada lado, alojando un total de 9 300 litros de combustible.

CP N-20

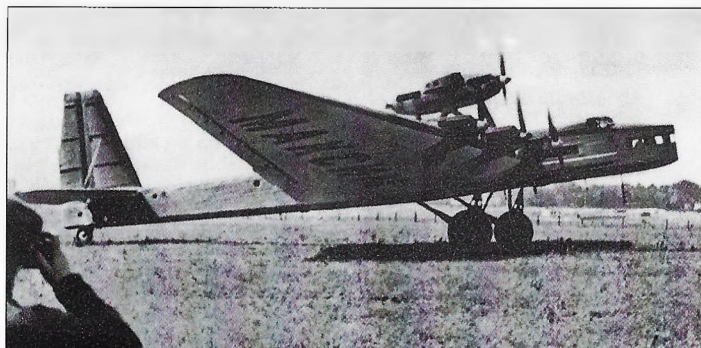
Controles de vuelo
Eran accionados por cables de acero con dispositivo de autotensión para cuando la estructura se flexionaba. Los alerones eran de cuatro secciones para impedir que las articulaciones se flexionasen al hacerlo el ala. El timón de dirección estaba servoasistido y tenía un compensador eléctrico; también eléctrico era el cambio de incidencia en vuelo de los estabilizadores.

Literas
En cada sección interna alar había cuatro camarotes con dos o tres literas, con ventanillas en el extradós. Había otras tres en el piso, a cada lado.

Fuselaje
Era una caja de Dural de cinco secciones, con revestimiento ondulado para una mayor robustez. En configuración de pasaje, el ANT-20 podía llevar 72 pasajeros además de sus ocho tripulantes.



El Tupolev ANT-20 era un monstruo de ocho motores, bautizado **Máximo Gorki** *y utilizado con fines de propaganda.*



Mundial. Se les unió después una versión de transporte civil del SB-2 que, denominada PS-40, se empleó para el transporte rápido de carga.

El 1 de enero de 1937 llegó a su término el acuerdo original entre Alemania y la URSS, que había sido renovado en 1926. Deruluft había operado regularmente, aunque en los últimos meses no dispuso de aviones propios y hubo de emplear otros cedidos por Aeroflot y Lufthansa; al final dejó de operar tres meses más tarde, el 1 de abril de 1937. En esa fecha, Aeroflot asumió todas las rutas, aunque la Moscú-Königsberg-Berlín fue suspendida hasta la firma del Pacto Ribbentrop-Molotov de 1940.

El tercer Plan Quinquenal, lanzado en 1938, se vio alterado cuando, el 22 de junio de 1941, Hitler lanzó la Operación "Barbarroja", la invasión de la URSS. Curiosamente, muchos de los pilotos de la *Luftwaffe* que ahora encabezaban los ataques contra objetivos soviéticos habían podido reconocer el país mientras fueron comandantes de Deruluft.

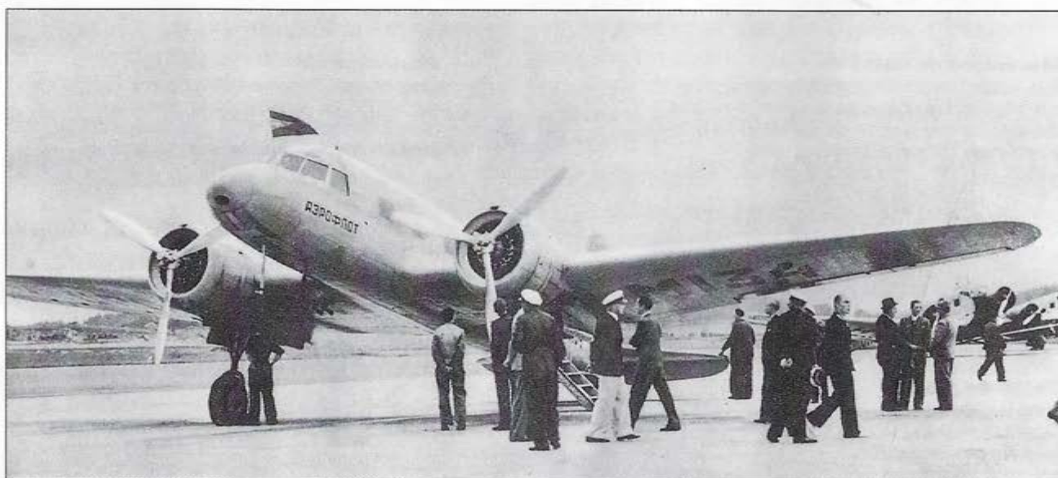
La invasión alemana

El día después de la invasión, Aeroflot fue puesta bajo control militar y se formaron grupos especiales para operar en apoyo directo del Ejército Rojo. Afortunadamente, algunos pilotos de Aeroflot estaban ya acostumbrados a actuar bajo condiciones de guerra a raíz de que la aerolínea estatal, nominalmente civil, hubiese tomado parte en el conflicto con Finlandia, transportando 33 845 soldados y 2 664 toneladas de carga militar entre el 10 de diciembre de 1939 y el 20 de marzo de 1940.

El inexorable avance de la *Wehrmacht* supuso que toda la Rusia europea se convirtiese rápidamente en territorio ocupado o en parte de una zona de guerra. Todos los vuelos civiles se suspendieron dentro de esa área vital y hacia las ciudades situadas al oeste de la línea del frente, que discurría desde Leningrado a Moscú y Rostov. Las operaciones de Aeroflot se redujeron en un 25 por ciento durante 1941 puramente como resultado de esta pérdida de territorio.

En 1941, más de 20 000 pilotos y especialistas de Aeroflot se habían alistado en el Ejército Rojo, individualmente o como unidades. Estas transferencias de personal a gran escala permitieron la creación de nuevas unidades, como la 10.ª División de Transporte Aéreo de la Guardia, equipada con Lisunov Li-2. Veintiún pilotos de Aeroflot fueron Héroes de la Unión Soviética, y 15 000 más recibieron otras condecoraciones.

Mientras que parte de la flota de Aeroflot era transferida al control directo de la Fuerza Aérea, otros aviones siguieron operando como máquinas civiles, aunque camufladas.



Arriba: Un Tupolev ANT-35, conocido como PS-35 en Aeroflot, fotografiado de visita en Bromma (Suecia) en 1938.

El ANT-35 por dentro

Estos aparatos civiles de Aeroflot llevaron a cabo salidas muy peligrosas, y muchos de ellos se perdieron en accidentes en los primitivos terrenos de aviación del frente o por causa de la actividad de la caza enemiga. Quizá el principal cometido encomendado a Aeroflot durante la Gran Guerra Patria fue el transporte de hombres y material a ciudades asediadas como Leningrado, Kiev, Odesa y Sebastopol.

Entre el 10 de octubre y el 25 de diciembre de 1941, el asedio de Leningrado pasó por sus peores momentos. La ciudad estaba rodeada por tres lados y bloqueada por un poderoso ejército alemán, aislada de todo suministro salvo por vía aérea. Hitler decidió doblegar a la ciudad por el hambre en vez de atacándola, aunque día y noche fue martirizada por los bombarderos del VII Cuerpo Aéreo de Wolfram von Richthofen. Una flota de 30 aviones de Aeroflot operó intensamente transportando 4 235 toneladas de suministros vitales y 1 660 toneladas de munición a la ciudad, y evacuando de ella más de 60 000 personas, sobre todo técnicos altamente cualificados y 9 000 soldados heridos. Se extrajo de la ciudad 2 463 toneladas de materias primas vitales. Los aviones volaban hasta Leningrado desde el este, sobre el lago Onega, a veces con una estrecha escolta de la caza soviética.



El Ju 52 tuvo un importante papel en el desarrollo de la aviación civil soviética e, irónicamente, en la posterior invasión de la URSS por los alemanes.



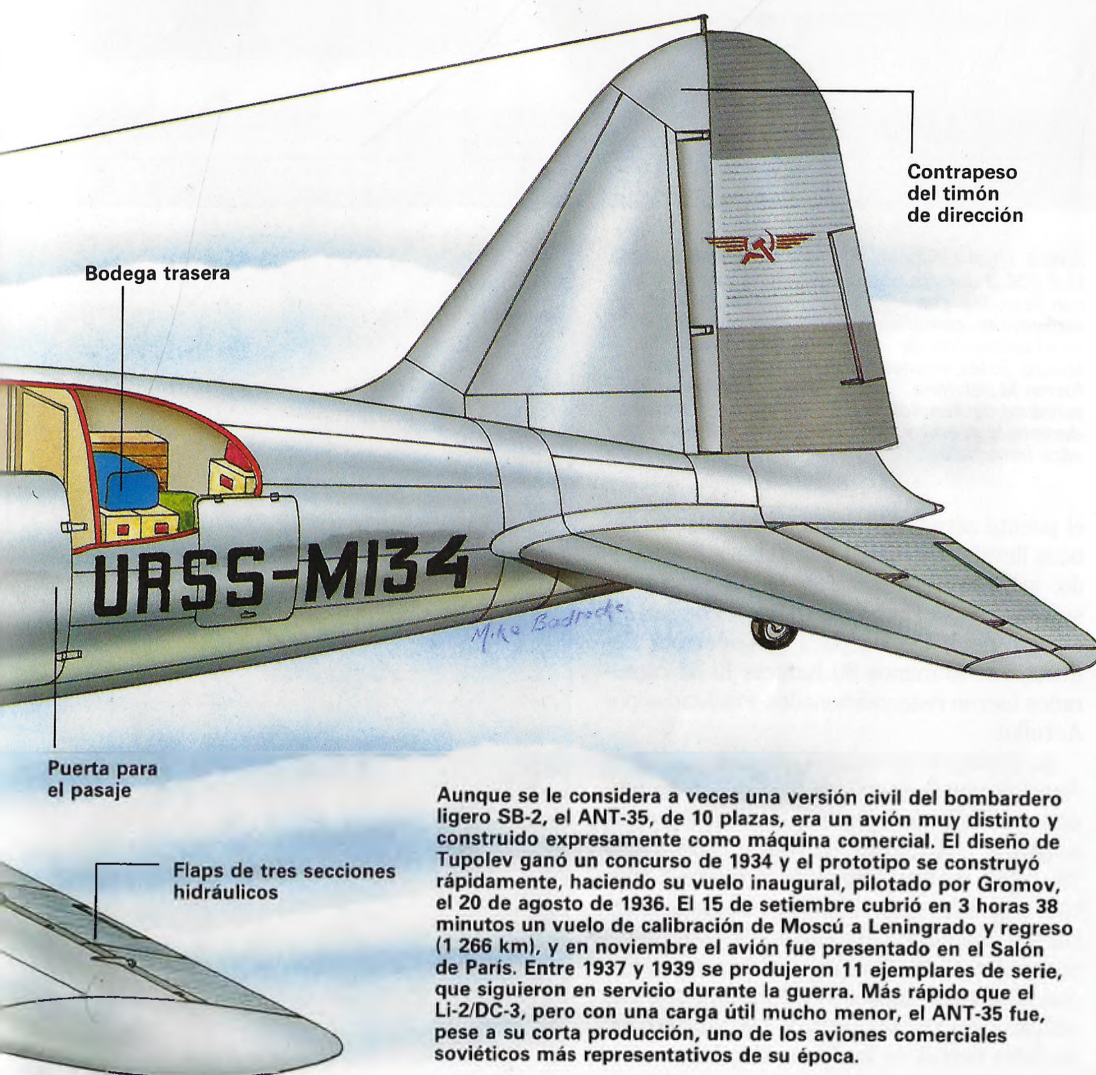
Izquierda: Un ANT-9 de Deruluft desembarca su pasaje en Königsberg, flanqueado por aviones Junkers Ju 52/3m de esa compañía y de Lufthansa.

Puente aéreo de Leningrado

El principal avión utilizado en ese puente aéreo fue quizá el Lisunov Li-2, la designación soviética del DC-3, que había sido construido con licencia en la URSS desde 1939 y se llamó inicialmente PS-84. En 1941, este avión recibió el nombre de Lisunov en honor del ingeniero responsable de las modificaciones en los ejemplares soviéticos: éstas incluían una puerta de pasaje en el costado derecho trasero del fuselaje, una envergadura algo menor y una estructura reforzada.

Muchos Lisunov Li-2 de la época de la guerra fueron modificados para incorporar una torreta dorsal que albergaba una ametralladora ShKAS. Algunos aviones tuvieron también puestos de tiro laterales para que los soldados transportados pudiesen utilizar sus propias armas. Los Li-2 de la 10.ª División de Transporte Aéreo de la Guardia dieron cuenta de 21 aviones alemanes durante la guerra. Los Lisunov de fabricación soviética fueron reforzados por la entrega de 709 C-47 norteamericanos en virtud de la Ley de Préstamo y Arriendo.

Cuando se pudo se reemprendieron rápi-



Aunque se le considera a veces una versión civil del bombardero ligero SB-2, el ANT-35, de 10 plazas, era un avión muy distinto y construido expresamente como máquina comercial. El diseño de Tupolev ganó un concurso de 1934 y el prototipo se construyó rápidamente, haciendo su vuelo inaugural, pilotado por Gromov, el 20 de agosto de 1936. El 15 de setiembre cubrió en 3 horas 38 minutos un vuelo de calibración de Moscú a Leningrado y regreso (1 266 km), y en noviembre el avión fue presentado en el Salón de París. Entre 1937 y 1939 se produjeron 11 ejemplares de serie, que siguieron en servicio durante la guerra. Más rápido que el Li-2/DC-3, pero con una carga útil mucho menor, el ANT-35 fue, pese a su corta producción, uno de los aviones comerciales soviéticos más representativos de su época.



damente los servicios regulares a Leningrado, protagonizados de nuevo por el Li-2. Éste, empero, empezó a ser suplantado por otros aviones, como variantes de transporte y conversiones de bombarderos de primera línea. En enero de 1942, por ejemplo, 11 adaptaciones del TB-3 entraron en servicio para transportar rodamientos de bolas para las industrias fabricantes de carros.

En mayo de 1942, los alemanes lanzaron una ofensiva contra Sebastopol, en Crimea, y la ciudad quedó rodeada. Aeroflot recibió el encargo de montar misiones nocturnas de abastecimiento. Este puente aéreo, empero, resultó ineficaz, pues sólo se hicieron 288 vuelos y muchos aviones cayeron víctimas de la *flak* y la caza nocturna. Sebastopol fue tomada por el Undécimo Ejército de von Manstein el 1 de julio. Fue quizá el momento más malo de Aeroflot.

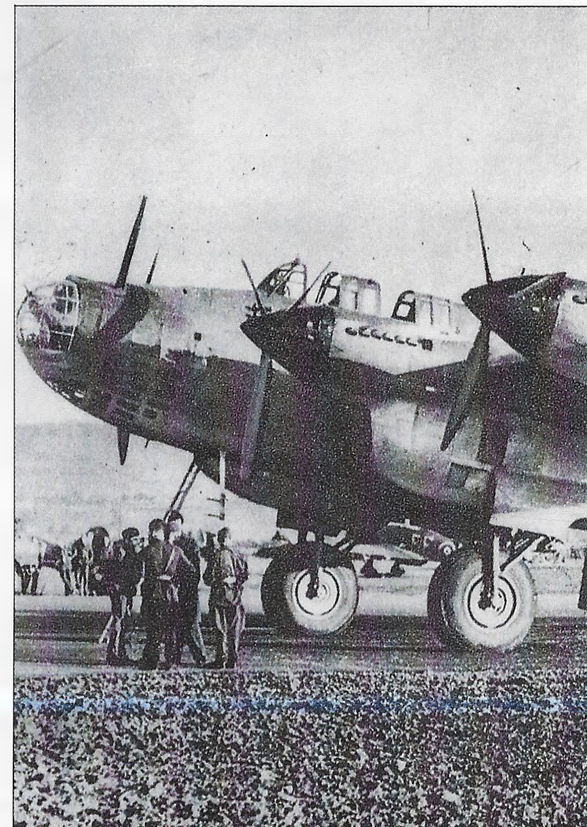
Durante la larga y amarga lucha por Stalingrado, la *Luftwaffe* organizó un gran puente aéreo para mantener abastecido al sitiado Sexto Ejército de von Paulus, usando inicialmente el Junkers Ju 52. Perdió muchísimos ejemplares debido a la antiaérea y a la caza soviética. Esto obligó a la *Luftwaffe* a empeñar numerosos bombarderos Heinkel He 111 en

Arriba: Unos Lisunov Li-2 (DC-3 construidos con licencia), con esquema de camuflaje en el aeropuerto de Moscú. Estos aviones fueron la columna vertebral de Aeroflot durante la guerra y los años inmediatos.

Inserta, arriba: Cuando estalló la guerra, los aviones de Aeroflot llevaban aún su atractiva librea plateada, pero ésta resultó pronto vulnerable a los cazas y cazabombarderos de la **Luftwaffe**.

el puente aéreo. Al mismo tiempo, los soviéticos llevaban hombres y material a Stalingrado: sus aviones realizaron 46 000 salidas de suministro a la ciudad entre agosto de 1942 y febrero de 1943. Después de la derrota alemana, por lo menos 80 Junkers Ju 52 capturados fueron reacondicionados y utilizados por Aeroflot.

En Stalingrado, muchos antiguos pilotos de Aeroflot combatieron en unidades regulares de la V-VS. Uno de los más conocidos fue una mujer, la comandante Yevdokia Berstanskaya, la jefa de las "Brujas de la Noche", también conocidas como 588 Regimiento de Bombardeo Nocturno. Mandadas exclusivamente por mujeres, las "Brujas" estaban equipadas con anticuados biplanos Polikarpov Po-2, que utilizaron en atacar objetivos fuertemente defendidos detrás de las líneas alemanas.



Combate aéreo

REPOSTAR con el KC-10



La tripulación del "Elite 28" posa junto a su KC-10. Normalmente vuelan cuatro hombres, pero hoy irán a bordo un piloto, un mecánico de vuelo y un operador de la pértiga adicionales con fines de entrenamiento.

La incursión de 1986 contra Libia puso de relieve la enorme capacidad de repostaje del McDonnell Douglas KC-10A Extender. En este artículo acompañaremos a una tripulación de la 2.ª Ala de Bombardeo en una salida de entrenamiento y obtendremos una mejor percepción de las cualidades de este impresionante avión cisterna y transporte.

"¡Éste sí que es un buen avión!", exclama el piloto instructor capitán Leeroy Martin. Son las 05,00. Da un sorbo al café, recoge unos papeles y se queda mirando a la oscuridad, donde las luces arrancan un brillo fantasmal de los aviones estacionados en la base de Barksdale (Louisiana). Martin no tiene todavía los 30 años y podría pasar el próximo decenio haciendo trabajos más tranquilos antes de pedir el traslado al asiento izquierdo, el del comandante, de un aparato comercial Douglas DC-10. Pero en la *US Air Force*, el capitán Martin manda un avión de 64 millones de dólares, dirige la tripulación y entrena a otros pilotos.

Estacionado en la línea de vuelo y bañado por las luces, el KC-10A es algo distinto de los DC-10 de aerolínea. Tiene el mismo y familiar diseño trimotor. Cada uno de sus tres turbosoplantes General Electric CF6-50C2 genera un empuje de 23 600 kg, lo que significa que uno solo de ellos es más potente que los cuatro del cisterna KC-135A.

Hoy vamos a participar en una misión de entrenamiento del *Strategic Air Command* (SAC) en la que recibiremos combustible de otro cisterna y repostaremos a otro avión en vuelo.

La tripulación normal del KC-10A es de cuatro hombres: piloto, copiloto, mecánico de vuelo y operador de la pértiga. Resulta curioso que, a diferencia del KC-135 y otros aviones del SAC, el KC-10A no lleva navegante. Como dice Leeroy Martin, los



Como el avión es una variante de un aparato comercial de fuselaje ancho, la tripulación entra por una larga escalera móvil. Además de en el Ala de Bombardeo 2 de Barksdale (Louisiana), otros Extender sirven en el Ala 22 de March (California) y en el Ala 68 de Seymour-Johnson (Carolina del Norte).







Izquierda: Aunque basados en EE UU, los KC-10 suelen visitar Europa en misiones de transporte de cargamentos valiosos o como escoltas de formaciones de otros aviones. Este ejemplar fue fotografiado en Mildenhall (Gran Bretaña), punto de destino habitual de los Extender. Obsérvese el aterrizador principal ventral que ayuda a repartir mejor el peso del aparato.

tres sistemas de navegación inercial (INC) y la pléyade de sistemas de apoyo hacen que ese tripulante resulte innecesario.

Hoy, sin embargo, llevaremos algunos tripulantes de más con fines de entrenamiento. En la sala de operaciones, Martin se reúne con el capitán Lanny J. Morris y con el piloto adicional capitán Michael G. Padgett, un "pup" (por *Pilot Upgrade Program*), que se está preparando para hacer la transición al asiento izquierdo y hoy, bajo la tutela de Martin, tendrá que demostrar lo que vale. Mientras los tres pilotos realizan su trabajo previo en Operaciones, los otros miembros de la tripulación están ya a bordo del KC-10A y lo preparan para el vuelo.

Los pilotos reciben un informe meteorológico mediante una foto de satélite sobrepuesta a un mapa de Louisiana en una pantalla de televisión. El plan de la salida ha sido incluido en la Forma 60 del SAC ("Autorización de Vuelo") como Misión T3M y 298K01; el avión, que pertenece al 32 Escuadrón de Repostaje Aéreo, recibe el indicativo de "Elite 28".

Deben volar hacia el sur desde Shreveport hasta Alexandria para recibir combustible de un KC-135R procedente de Robins (Georgia). Entonces volarán hasta "Anchor 646", sobre el golfo de Méjico, para repostar a un EC-130E Hercules. La última vez que abastecieron a un Hercules fue hace un año, y Martin recalca que la tarea es más difícil que las que suelen llevar a cabo con aviones de reacción: hay que colocarse una milla o así por detrás del "Herk", rebasarle y, con los motores al ralentí para ajustar la velocidad del Extender con la del receptor, dejar que el Hercules se acerque despacio. "Después de esto regresaremos a Barksdale."

06,00: Todos a bordo

Terminado el informe meteorológico, Martin lleva a los otros pilotos hasta el avión. Estar debajo de un KC-10A es algo muy parecido a hacerlo debajo de un gran monumento. El avión es tan alto, su tamaño tan sobrecogedor... A la proa del fuselaje se entra por una larga escalera metálica. Desde lo alto de ésta, el suelo queda a bastante distancia.

Podría pensarse que, como pertenece a la flota de "gasolineras" del SAC, este voluminoso transporte y cisterna se usa en alertas nucleares. Pero el KC-10A, a diferencia del KC-135 y los bombarderos del SAC, no lleva cortinas térmicas para proteger a la tripulación de los efectos de una explosión nuclear. Más aún, sus instrumentos no están resguardados de los efectos de los pulsos electromagnéticos. Como muchos de sus equipos, incluida la pértiga de repostaje, tienen control eléctrico, este avión sería inservible en una guerra atómica.

El operador de la pértiga es el sargento especialista Dennis C. Fox, que ha efectuado misiones de apoyo al largo de las costas de Vietnam y Libia. "Los controles de vuelo y de la pértiga son eléctricos. Si se produce una explosión nuclear a menos de 100 millas, ya podemos echarnos a dormir, pues todos nuestros equipos electrónicos dejarán de funcionar. No llevamos cortinas térmicas, pero en cambio nos han dado unos protectores oculares. Mis ojos estarán en perfecto estado, pero el resto de mi cuerpo quedará como una salchicha frita."

Fox recalca que, a diferencia de

Abajo: La cabina del KC-10 es parecida a la del avión comercial DC-10, con la adición de sistemas militares y de repostaje. Otros aviones pesados del SAC llevan navegante, pero en el KC-10 esta función es desempeñada por los dos pilotos. Sin embargo, gran parte de las tareas de repostaje dependen del mecánico de vuelo, tareas que en el KC-135 recaen en el copiloto.

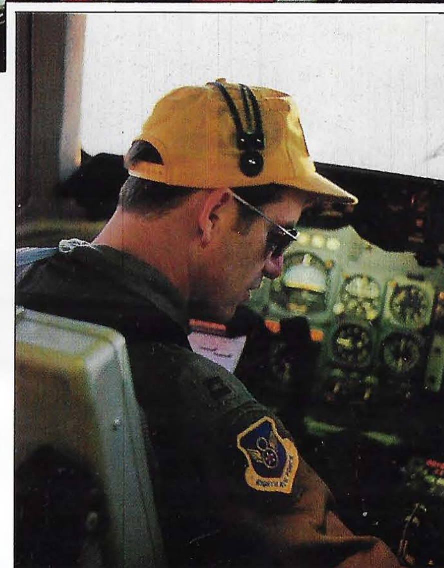
Derecha: Comparado con el del KC-135, el puesto del operador de la pértiga es lujoso. Para empezar, ocupa un cómodo sillón en vez de estar tendido sobre una colchoneta. Su ventanilla plana es mucho mayor y da mejor visibilidad del proceso de repostaje, mientras que los instrumentos y mandos son más fáciles de controlar sin perder de vista el proceso de trasvase.





Izquierda: El KC-10 es un avión muy grande cuya cabina está a mucha altura del suelo. Y como el aterrizador de proa está muy atrasado, el carreteo no es fácil y los pilotos deben iniciar los giros mucho antes que con el KC-135.





Derecha: Caso único en el SAC, el KC-10 lleva un mecánico de vuelo que controla y observa los sistemas del avión. En el extremo derecho está el "patrón", que pilota el avión y ejerce el control total del mismo desde su asiento izquierdo.

los tripulantes de KC-135, quienes vuelan en el KC-10A no llevan cascos ni paracaídas. "¿Y sabes por qué? Pues porque las puertas no pueden abrirse en vuelo. En vuelo, estas puertas son como el corcho de una botella."

Despliegue rápido

Al subir al KC-10A te das cuenta de que a proa, detrás de la cabina de vuelo, hay 16 asientos de tipo aerolínea. El KC-10A se compró cuando EE UU estaba montando su fuerza de despliegue rápido, a finales de los 70, y fue diseñado para llevar hombres y máquinas a través de los océanos. Una misión típica podía consistir en escoltar y repostar a seis cazas F-16 y llevar a bordo todo el equipo de tierra y el personal necesario para mantener esos F-16 en su nueva base de ultramar.

Es por esto que el KC-10A puede llevar hasta 75 asientos. El piso de la cubierta de carga es muy ligero al estar hecho de aluminio con un núcleo de madera de balsa. La carga debe introducirse en rodillos y bandejas, pues el piso no sería capaz de soportar todo el peso. Si están bien "embalados", puede llevarse a bordo un camión pesado o un transporte acorazado de personal.

Como también es un cisterna, el KC-10A tiene depósitos de combustible debajo de la cubierta de carga. Fox explica: "Los militares añadieron 120 000 libras de carburante al que normalmente lleva el avión comercial DC-10. Tenemos tres tanques en el fuselaje y dos en el ala, todos ellos interconectados para que podamos usar su combustible para nuestro propio avión o para repostar a otros". El KC-10A puede también repostar a aviones que empleen una clase distinta de combustible, aviones como el de reconocimiento estratégico SR-71 Blackbird, pues la tripulación puede sellar tanques y separarlos de la carga de carburante para consumo propio.

Además del capitán Martin, los dos pilotos agregados y el operador de la pértiga, el "Elite 28" tiene también a bordo al mecánico de vuelo sargento George H. Ellison, al mecánico redundante en prácticas sargento Letch J. Cadwell, y un segundo operador de la pértiga, el también sargento Richard W. Otis.

El KC-10A no necesita una APU (unidad de potencia auxiliar) para arrancar sus poderosos motores. Este avión puede ser llamado a operar desde remotos lugares en el Tercer Mundo, por lo que no puede depender de las facilidades de aeródromos extranjeros. "Llevamos nuestro propio sistema de encendido."

Mientras el piloto recibe sus órdenes en Operaciones, el mecánico de vuelo revisa el KC-10A y sus sistemas. "En el SAC no había mecánicos de vuelo. No los ha habido desde los viejos cisternas de hélice KC-197 de los años 50. No hay mecánico en el KC-135, el B-52 ni el B-1B. Es por esto que el mecánico de vuelo es un personaje tan nuevo en el SAC y a veces no recibe todo el reconocimiento que merece." El mecánico de vuelo es el responsable de la revisión exterior e interior y de encender los motores, y actúa como reserva en funciones de navegación y aproximación.

El suboficial Ellison no está de muy buen humor, pues hoy le toca llevar su traje protector para guerra química durante unos minutos dentro de su programa de

El KC-10 visto desde el receptor; obsérvese que la pértiga está extendida y lista para transferir. La línea amarilla y las luces directoras en el vientre del Extender ayudan al piloto del avión receptor a alinearse con dicha pértiga.



Además de pértiga para aviones de la USAF, el KC-10 tiene una unidad de manguera con cesto para repostar a aviones de recepción activa. El de la foto es un AV-8B Harrier II.

entrenamiento. Justo el tiempo suficiente para que conste que ha llevado puesto eso que llaman el "conjunto para tripulantes", una incómoda máscara colocada debajo de una capucha que, en caso de guerra, habrá de librarles de las "pestes comunistas". "Nosotros no haríamos nada en una guerra nuclear, pero se ve que hemos de estar preparados por si los rusos empiezan a arrojarnos productos químicos." Como mecánico de vuelo, Ellison está situado detrás de los dos pilotos, en el costado derecho de la cabina.

06,20: Novedades

En previsión del despegue a las 06,45 horas, el mecánico de vuelo Ellison da novedades al piloto instructor Martin sobre el estado del "Elite 28" y sus sistemas eléctricos y de navegación. Los dos hombres siguen escrupulosamente un formulario escrito y no dejan nada al azar de la memoria.

06,30: Rodadura

Con el copiloto Lanny Morris a los mandos desde el asiento derecho, y Martin ocupándose del carreteo, el "Elite 28" inicia la rodadura. Detrás de ellos, el mecánico de vuelo Ellison descubre que su capucha de guerra química, que no le ajusta bien, es del modelo diseñado para el KC-135 y que su cable del intercomunicador no se puede enchufar en el KC-10A. "Esto no serviría de nada en caso de guerra", afirma, deja la capucha a un lado y se concentra en las labores propias del mecánico de vuelo.

Como comenta el copiloto Morris, el carreteo de un avión tan grande resulta bastante difícil. Los pilotos están situados tan adelante que no pueden ver parte alguna del ala y viven en el temor de que alguna vez darán con la punta del ala contra un hangar, un árbol u otro avión. Asimismo, están tan por delante del aterrizador de proa que han de calcular el momento preciso de dar la vuelta. "A veces, las ruedas de proa están girando en el lugar correcto pero la cabina está pasando por encima de la valla de una granja cercana." Los pedales del timón de dirección proporcionan un radio de giro de hasta 10 grados durante el carreteo. Cualquiera de los dos pilotos puede hacerlo, pero el que ocupa el asiento izquierdo tiene también un mando adicional que consiente giros de hasta 30 grados. Como este mando no está duplicado en el asiento derecho, el piloto instructor Martin ha de carretear forzosamente el avión aunque sea el copiloto Morris quien vaya a efectuar el despegue.

El KC-10A gira en cabecera de pista y se alinea contra un oscuro fondo sólo roto por mechones de niebla. El capitán Martin da unas breves instrucciones sobre tres puntos muy importantes: el régimen de aproximación (durante el repostaje), la suavidad de gobierno y el control lateral. El sargento Ellison recibe autorización de la torre de Barksdale. El enorme avión, con su exceso de potencia, parece piafar por echar a correr. Ellison confirma: "Despegue autorizado".

06,45: Despegue

Es casi imposible describir la enorme potencia que lanza al KC-10A hacia el cielo. El capitán Morris tira suavemente del volante de mando y, segundos después del despegue, el Extender sube hacia el cielo en un ángulo de 45 grados. Parece mentira que este enorme aparato, con su peso máximo en despegue de 265 500 kg, sea capaz de aguantarse sobre la cola y subir tan recto.

En vuelo a nivel, indica Leeroy Martin, el KC-10A puede ir en crucero a Mach 0,88. Esto significa volar a 1 070 km/h al nivel del mar.

Aunque es de noche y no se ve nada, todos saben que en el extremo oriental de la base de Barksdale hay los restos del Extender n.º 82-0190, que se accidentó el 17 de setiembre de 1987, ardiendo durante tres horas después de un aterrizaje de rutina. La USAF encargó 60 Extender con la intención de que hubiesen 20 en cada una de las bases de March (California), Barksdale y Seymour-Johnson (Carolina del Norte). Quedan 59. Hasta ahora no se ha perdido ningún KC-10A en accidente de vuelo.

Después del despegue, el capitán Martin y el mecánico de vuelo Ellison pasan revista a las radios, los altímetros y demás. En tiempo de paz, el SAC pone un gran acento en la seguridad.

El Extender asciende al fin con rumbo sur hacia Alexandria (Louisiana).

06,50: El operador

El operador de la pértiga llega hasta el compartimiento de carga trasero, levanta una trampilla y se acomoda en su puesto, en el que hay tres asientos situados lado a lado y orientados hacia atrás, dominando una amplia ventana a través de la que se ve la pértiga y cualquier avión receptor. Dice Fox: "Ésta es la mayor ventana volante de la Fuerza Aérea. Tiene





Arriba: *A diferencia de la mayoría de los KC-135, el KC-10 también puede recibir combustible en vuelo, lo que amplía enormemente su capacidad operativa.*

dos pulgadas y media de espesor y está desplazada cuatro pulgadas respecto del eje del avión. Por supuesto, el operador siempre piensa al revés, pues está orientado hacia popa: la ventana está descentrada a *mi* derecha".

La sonda de repostaje del KC-10A mide 9 metros de longitud y, como es telescópica, puede extenderse hasta los 15 metros. Cada tipo de avión receptor tiene unos límites de movimiento lateral algo distintos, tanto a derecha como a izquierda, mientras está repostando, y —como vamos a ver— tales límites se evalúan constantemente durante los repostajes de prácticas.

07,00: Recepción

Nuestra primera misión del día es actuar como avión receptor para otro cisterna. En una situación real de guerra, un KC-10A encargado de llevar fuerzas a ultramar debería recibir combustible en vuelo. El capitán Martin indica al piloto "pup", el capitán Padgett, que ocupe el asiento izquierdo, desde el que Padgett empieza a comunicarse con el avión que debe abastecernos con el fin de acordar el encuentro. El otro avión es un camuflado Boeing KC-135R, indicativo "Rhett 22", perteneciente al 912 Escuadrón de la 19 Ala de Repostaje en Vuelo, que opera desde la base de Robins (Georgia).

A los pilotos les gusta repostar del KC-135R debido a que éste es una versión muy potente del Stratotanker, equipada con motores CFM56 con los que puede volar tan rápido como el KC-10A, cosa que resulta imposible a las versiones más antiguas. Padgett alinea cuidadosamente el KC-10A con las líneas amarillas que discurren por la superficie ventral del KC-135R, entre dos filas de luces a las que se llama los "galones de capitán". Con estas referencias, Padgett consigue colocarse a escasos centímetros de la pértiga de trasvase que ha extendido el "Rhett 22".

Ha llegado la hora de que el "Elite 28" reciba combustible y practique con los límites de movimiento lateral de la pértiga de trasvase. Padgett debe indicar al cisterna cómo quiere que le guíen hasta la pértiga de trasvase: con las luces, los "galones de capitán", o recurriendo a las instrucciones orales (las "verbales") que le dé el especialista de la pértiga del KC-135R.

"«Elite 28» estabilizado. Precontacto. Listo."

"«22» listo, señor. ¿Necesitará «verbales» o sólo las luces?"

"Esta vez sólo las luces", contesta Padgett. "Esta vez lo intentaremos así, a ver cómo va."

El anclaje que sobresale de la pértiga del "Rhett 22" parece pasar a centímetros de nuestro parabrisas en su desplazamiento hacia el receptáculo del KC-10A. "«22» ha hecho contacto", anuncia el operador.

"«28» tiene contacto", replica Padgett.

Minutos después, el combustible ha sido transferido. Padgett anuncia: "Preparado para desconectar".

"«22» ha desconectado, señor."

En el segundo contacto de repostaje, Padgett decide hacer uso de las "verbales", es decir, las instrucciones del operador sobre el ángulo al que está operando la pértiga de trasvase y la distancia a derecha o izquierda del eje central. Una vez más, el KC-135R llena todo el parabrisas del Extender. Y de nuevo la pértiga desciende hacia la cabina.

"«28» estabilizado. Precontacto. Listo."

"Recibido."

Ahora el operador empieza a informar a Padgett de lo que está haciendo.

"33 grados, 14 pies, señor."

No se espera respuesta.

"28 grados, 14 pies, señor."

"30 grados, 12 pies."

Padgett mueve tranquilamente el KC-10A de lado a lado, probando los límites de la pértiga del KC-135.

"32 grados, 10 pies, señor."

"Muy bien, vamos a desconectar."

"Desconexión."

El piloto instructor Martin sale a la radio. "Oiga, «Rhett 22», sepa que tengo a bordo un piloto «pup» que necesita hacer un enganche manual con la pértiga. Forma parte del entrenamiento. Necesito un enganche manual, por favor."

Esta vez, la voz que proviene del "Rhett 22" no es la del operador, sino la del piloto. "Nos gustaría ayudarle, «Elite 28», pero no procede."

"Debe saber que esto forma parte del programa de entrenamiento de los pilotos «pup»."

"Mire, lo siento, pero sólo podemos hacerlo en las ORI [inspecciones de disponibilidad operacional]. Son las normas."

Maniobra de emergencia

A continuación se produce una animada aunque cortés discusión entre el piloto del KC-135R "Rhett 22" y el de nuestro avión. Durante un "enganche manual", el piloto del receptor asume que la pértiga del cisterna ha quedado inoperativa. Tal pértiga cuelga del avión y puede transferir carburante, pero el especialista del cisterna no tiene control sobre ella para extenderla o desplazarla. En una situación real, es una maniobra de emergencia. Padgett debe practicarla dentro de su programa de capacitación PUP. El piloto del KC-135 se aviene a ello, aunque no de buen grado.

"«28» está listo para un enganche manual."

"Recibido, señor. Recuerde que usted debe iniciar todas las desconexiones."

No hay mucho que ver. Nuestro avión atrapa la pértiga y em-





Izquierda: Los motores y bordes marginales de un KC-10 tienden largos vórtices en el húmedo clima de un aeropuerto europeo. Sus tres turbosoplantes General Electric CF6 dan al KC-10 una enorme capacidad de carga.

Arriba: Debido a su baja velocidad, el Lockheed C-130 Hercules es uno de los aviones más difíciles de repostar. El receptor es aquí un cañonero AC-130H de la 1.ª Ala de Operaciones Especiales.

barca combustible sin novedad. Pensábamos que sería más emocionante.

Ha llegado el momento de que "Elite 28" deje en paz a "Rhett 22". El acto final de la prueba de recepción es una ruptura, la simulación de una situación de contingencia en la que los dos aviones deben separarse rápidamente para evitar una posible colisión. El piloto de nuestro KC-10 dice "¡Ruptura! ¡Ruptura! ¡Ruptura!". Según lo establecido, el KC-135R asciende mientras que el KC-10A desciende y quita gases, creándose una separación de unos 1 500 m entre los dos aviones. El "Rhett 22" vira hacia su base. "Buen viaje, señor."

08,05: El circuito

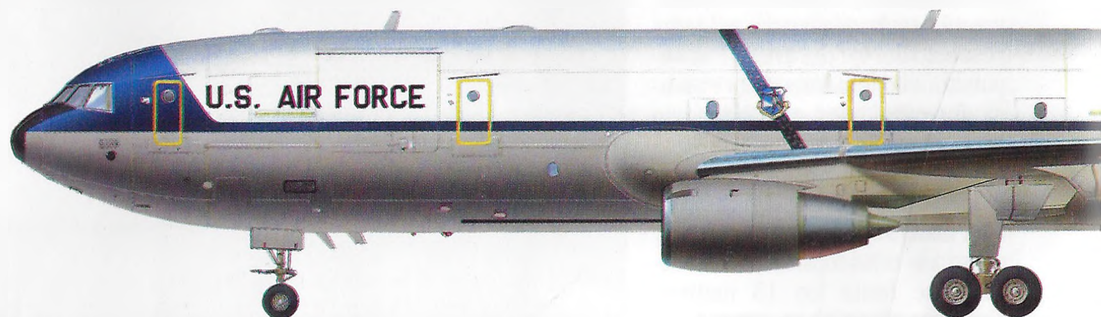
Al cruzar la costa de Louisiana, el operador Dennis Fox se incorpora en su cómodo asiento tipo aerolínea. Allí enfrente, en alguna parte de ese cielo grisáceo de nubes que cubre el Golfo en la zona de "Anchor 646", está "Mopup 76", el *alias* del Lockheed EC-130E Hercules (un "Super E", con motores del C-130H) n.º 62-1836 del 7.º Escuadrón de Mando y Control, con base en Keesler (Mississippi). "Mopup 76" vuela hacia el circuito imaginario en el que debe recibir combustible de nuestro avión. Volviéndose de su puesto, el sargento Fox filosofa un poco: "Tenemos un avión de 64 millones de dólares tripulado por dos pilotos y un mecánico en formación, y todo ello para darme a mí más trabajo."

El puesto de trabajo de Fox es el asiento central de los tres orientados hacia popa. Su unidad de control de la pértiga está mandada enteramente por impulsos eléctricos. "Es la única forma de controlarla. Si deja de funcionar, me quedo sin trabajo."

Fox se deja llevar ahora por otros pensamientos. Sólo en su base, el SAC tiene tres mujeres pilotos de KC-10A Extender y tres operadoras de pértiga. Estados Unidos abandonó la segregación sexual en las Fuerzas Armadas en los años 70, y las mujeres en activo actualmente son simplemente miembros de las Fuerzas Aéreas, y no del WAC o la WAF. En teoría no pueden realizar misiones de combate. "Pero yo creo que las chicas se han convertido en una parte vital de la USAF y tienen un trabajo que hacer."

El Lockheed C-130 no es el más elegante de los aviones. Este EC-130E está echando el resto en su intento de alcanzar al mucho más rápido KC-10A, cuyo piloto, Martin, lo ha decelerado hasta casi la velocidad de pérdida.

En una situación real de guerra, este EC-130E serviría como ABCCC (centro aerotransportado de control y mando). Volando a gran altitud sobre el campo de batalla, lejos de los peligros de tierra, el EC-130E observaría y con-





McDonnell Douglas KC-10A Extender

El *Strategic Air Command* encargó 60 Extender, cuya entrada en servicio sirvió para incrementar notablemente la capacidad de este Mando. Sus posibilidades de transporte son enormes, al tiempo que sus espaciosos tanques le han convertido en el cisterna más capaz del mundo. Es casi imprescindible cuando escolta destacamentos de aviones, pues proporciona facilidades de navegación y repostaje en sectores transoceánicos al tiempo que lleva a bordo al personal de mantenimiento y repuestos para los cazas. Antes se necesitaban tres KC-135 y un C-141 StarLifter para hacer el trabajo de un KC-10.

Avión
Este ejemplar (82-0191) ha sido ilustrado con el aspecto que ofrecía en abril de 1986 durante el destacamento a Mildenhall en apoyo de los F-111F de la 48 TFW que atacaron instalaciones libias en torno a Trípoli. Por entonces estaba asignado a la 22 Ala de Repostaje Aéreo.

Tren
El aterrizador ventral es una herencia del modelo comercial DC-10-30 y sirve para repartir mejor el peso del avión.



trolaría el desarrollo de los combates y dirigiría a las fuerzas propias, incluidos los elementos aéreos tácticos, en sus operaciones contra el enemigo. Es una parte importante del concepto del Despliegue Rápido para el que se creó el KC-10A. Trabajando al unísono, el Extender y el EC-130E pueden destacar y controlar las operaciones de una fuerza de media docena de F-16C Fighting Falcon en cualquier rincón del planeta al menor indicio de conflicto.

"Aquí piloto", dice Martin por el interfono. Esto significa: "¡Eh, operador de la pértiga! Es el piloto quien te habla."

"Adelante, piloto."

"Preparados para operaciones de repostaje con el «Mopup 76»."

"Preparado."

¿Hay tensión a bordo del "Elite 28"? La verdad es que sí, pues estos hombres no han tenido demasiadas oportunidades de repostar a los "Uno-Treinta", y los parámetros del EC-130E son algo diferentes a los de los otros aviones receptores. Pero los tripulantes del KC-10A son profesionales y están dispuestos a demostrar que pueden dominar la situación.

Cuando los pilotos Morris y Padgett han hecho varios ejercicios llevando el EC-130E a remolque, el piloto instructor Martin decide que ha llegado el momento de tomar los mandos. El "Elite 28" está haciendo agujeros en el cielo a un peso de cerca de 247 500 kg y con los tres motores desarrollando una enorme potencia (el EC-130E debe mantenerse más bajo para no ser sacudido como una lata vacía por el rebufo del Extender), y el patrón está a los mandos.

El KC-10A y el Hercules dan vueltas lentamente al circuito de "Anchor 646", con el sol y la sombra turnándose sin parar a medida que los aviones cambian de dirección. Una buena velocidad de enganche entre uno y otro es de unos 180 nudos, pero Martin da un poco más de gases para probar cómo responden los pilotos del "Mopup 76". El "Elite 28" lleva un acusado ángulo de ataque, de modo que "Mopup 76" tiene que bajar un poco más para evitar el rebufo.

Se hacen varios contactos de repostaje. El tráfico de radio es parecido al de antes. El avión receptor informa de que está estable. El operador le canta ángulos y distancias —"20 grados, 8 pies,



Receptáculo
Encima de la cabina hay un receptáculo que permite al KC-10 embarcar combustible en vuelo.

Fuselaje delantero
Tiene 16 asientos, pero a expensas del espacio para carga puede equiparse con 80 asientos para personal.

Pértiga
Es un diseño de McDonnell Douglas y es controlada eléctricamente desde un puesto a popa. En su base hay una unidad de manguera para poder repostar a aviones dotados de sonda activa.

Puesto de la pértiga
Tiene tres asientos: el central es para el operador, y los laterales para instructores u observadores. Un periscopio proporciona visión adicional.

Fuselaje
Un portón a popa da acceso al interior del fuselaje. Éste puede albergar hasta 30 bandejas estándar, pues el volumen máximo disponible es de 340 m³.

Combustible
En la sección inferior del fuselaje hay siete enormes tanques flexibles que, con los tanques habituales del ala, dan al extender una carga máxima de 161 508 kg.

Planta motriz
Como la mayoría de los DC-10-30 (y numerosos Boeing 747), el KC-10 está propulsado por el turbosoplante General Electric CF6-50 de 23 800 kg de empuje unitario. Cada motor tiene un inversor de empuje.

señor'" hasta que uno y otro avión conectan. Fox trasvasa combustible. "Lo siento, señor, pero no puedo limpiarle el parabrisas."

La maniobra se repite una y otra vez hasta que todos los pilotos han pasado por el puesto decisivo del avión para las necesarias prácticas. Por fin llega el momento de la separación. "Señor", dice Fox, "vamos a terminar con una ruptura."

"Recibido, «28». Simulacro de ruptura."

"Recibido, señor. Será en 30 segundos."

"Aquí «76». Recibido."

"«28» a «76». Ruptura en 10 segundos."

"Recibido, «28»."

Una pausa.

"¡Ruptura! ¡Ruptura! ¡Ruptura!"

"Elite 28" asciende abruptamente. "Mopup 76" se distancia, convertido en una silueta gris contra un mar gris. En una emergencia real, de noche o con mal tiempo, los dos aviones deberían poder efectuar la ruptura sin colisionar.

El vuelo de hoy no ha probado la capacidad de transporte del KC-10. El sargento Fox es especialista de trasvase desde hace años, pero sólo desde su reciente traslado a los Extender se ha convertido también en jefe de carga. En su opinión —que comparten muchos de los miembros del SAC—, el trabajo del jefe de carga no se practica lo bastante. Algunos críticos sostienen que tampoco se hacen demasiados destacamentos de los Extender a ultramar. Dentro de unas semanas, esta misma tripulación participará en un despliegue de rutina a Arabia Saudí, guiando, escoltando y repostando a seis F-16C Fighting Falcon de la Fuerza Aérea.

A veces, los tripulantes de los KC-10A se encuentran con que deben acomodarse con precarias condiciones de hospedaje una vez en el país de destino. El piloto Martin se queja de que, aunque es uno de los pilotos más experimentados de la Fuerza Aérea, al ser sólo capitán no tiene suficiente autoridad para conseguir buenos alojamientos para su tripulación en lugares como Wiesbaden, Monrovia y Riyad. El sargento Fox recuerda que en una ocasión les dieron tiendas para que vivaqueasen en pleno desierto saudí.



***Inserta:** Antes, el SR-71 Blackbird debía ser repostado por cisternas KC-135 especiales, pero ahora puede repostarle cualquier Extender cargado con combustible JP-7.*

La tripulación desechó esas tiendas, subió a su KC-10A —que llaman el "McDonnell Douglas Hilton"— y pasó la noche tan ricamente con el aire acondicionado del avión.

Más que un cisterna, más que un transporte, el Extender es un recurso nacional. Esto ha sido especialmente cierto en los años 80 y 90, en que EE UU se ha visto envuelto en una situación internacional muy incómoda. Un triunfo reciente para Estados Unidos fue cuando agentes del FBI atrajeron al terrorista árabe Fawaz Younis a un barco cerca de Chipre y en aguas internacionales, donde fue detenido para ser juzgado. Temiendo que algunos países no colaborasen, se pensó un plan para que Younis fuese del Mediterráneo a suelo norteamericano sin poner pie en ninguna otra nación. Younis fue llevado al portaviones *Saratoga* y metido en un Lockheed S-3 Viking para el vuelo más largo jamás realizado por un avión de este tipo: unas 14 horas entre el Mediterráneo y la base de Andrews (Maryland). Esta misión hubiese sido imposible sin el apoyo de un KC-10A Extender de la base de Seymour-Johnson, que a su vez llevó a cabo la misión más larga de su modelo, de no menos de 23 horas, incluido un encuentro y repetidos repostajes. Sin el Extender, esta pequeña victoria sobre el terrorismo habría sido imposible.

09,30: Misión cumplida

Terminado el repostaje del EC-130E, Fox y Otis cierran el puesto del operador de trasvase y toda la tripulación se reúne en la parte de proa. Se habla de si la Fuerza Aérea va o no a encargar una versión cisterna del MD-11, que es una variante mejorada del modelo comercial DC-10. Dice Fox: "Podría llamarse KC-10B, y sin duda sería un avión estupendo."

El capitán Martin ha decidido hacer una aproximación directa a la pista de 3 600 metros de Barksdale. Contacta con el control de aproximación e inicia el procedimiento de aterrizaje.

Martin lleva el KC-10A en un suave y confortable descenso. Flaps abajo. Tren fuera. Allá a lo lejos, Barksdale está medio oculta por el humo negro de los motores de los KC-135A y B-52G que dan vueltas siguiendo el patrón del aeródromo. Despacio, muy despacio, el capitán Martin hace descender el avión. El contacto con la pista es tan suave como la seda.

La tripulación hace una revisión final después de cortar motores y el mecánico de vuelo es el último en abandonar el avión después de realizar sus comprobaciones. Un autobús lleva a la tripulación a las instalaciones del 32 Escuadrón de Repostaje Aéreo, donde el capitán Martin recibe las novedades de todos sus tripulantes. A continuación, el capitán vuelve al autobús para pasarse por Mantenimiento.

La tarea de la tripulación del KC-10A no termina hasta que se ha cumplimentado todo el papeleo. La entrevista con los de Mantenimiento parece una "charla" con la Inquisición. Un sargento muy serio, sentado en el otro extremo de una mesa, interroga a los tripulantes y va tachando casillas de un formulario.

De haber existido cualquier contratiempo, cualquier problema mecánico serio que requiriese atención especial, el capitán Martin ya lo habría comunicado por radio antes de aterrizar. Pero incluso cuando nada funciona mal, no basta con que el piloto lo diga. Debe ser interrogado y anotadas sus respuestas.

Terminada esta sesión informativa en Mantenimiento, la misión ha concluido y la tripulación puede ir en busca de una cerveza o un refresco.

***Izquierda:** En los largos vuelos de traslado, carga o repostaje, también el KC-10 puede necesitar combustible adicional. En esta foto, dos Extender demuestran la forma de repostaje entre congéneres, una técnica que requiere gran pericia de los dos pilotos.*

La historia de Aeroflot

CONEXIÓN CON ALEMANIA

1.ª Parte

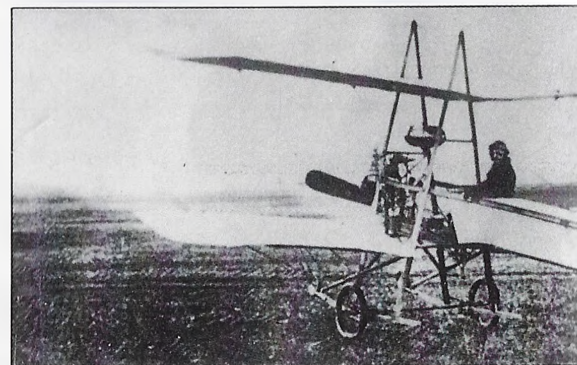
La creación de una red civil de transporte aéreo que cubriera la inmensidad de la Unión Soviética fue una de las primeras iniciativas de Lenin y los bolcheviques. Con el oro de los zares se creó una línea aérea, Deruluft, con aviones y entrenamiento alemán. Deruluft se desarrollaría para convertirse en Aeroflot.

La Unión Soviética es el país más extenso del mundo y abarca millones de kilómetros cuadrados con enormes variaciones climáticas y geográficas. El transporte interno siempre ha sido un importante problema, pues la mayoría de las carreteras, ferrocarriles y cursos fluviales navegables se concentran en la parte occidental, mucho más poblada, de la nación. Incluso en esta zona, muchas de las carreteras quedan impracticables durante largos períodos cada año. De ahí que el transporte aéreo haya sido siempre de vital importancia para enlazar el corazón del país con las regiones más alejadas, como Siberia o el Ártico.

La Rusia zarista adoptó con rapidez la aviación, inicialmente con fines militares, en concreto el reconocimiento. En 1910 se fundó la Escuela de Aviación de Gatchina, en San Petersburgo, que entrenaría a auténticos expertos aeronáuticos que se convertirían en pilotos, diseñadores e ingenieros. Hacia 1914, cuando apenas si había unos 50 pilotos cualificados en EE UU, auténtica cuna de la aviación, en Rusia había más de 300 pilotos y Gatchina convertía a 130 más cada año. El propio zar tenía a su disposición 244 aviones, ¡más que las flotas combinadas de Gran Bretaña y Francia!

Los pilotos rusos fueron responsables asimismo de muchos récords. Por ejemplo, el 9 de setiembre de 1913, el teniente Peter Nesterov se convirtió en el primer hombre que completó satisfactoriamente un rizo. Más tarde se convertiría también en el primer hombre muerto en un combate aéreo, cuando arremetió con su desarmado Nieuport Scout contra un bombardero enemigo.

Los problemas del transporte aéreo a larga distancia quedaron inicialmente subordinados a las necesidades del ejército, aunque Igor Sikorsky voló el prototipo de su bombardero Il'ya Muromets desde San Petersburgo a Kiev y regreso en julio de 1914. La potencialidad de este aparato ya se había demostrado en su vuelo inaugural al transportar 18 pasajeros y un perro y, más tarde, en un viaje de 1 600 millas quedó claro que el aeroplano era un medio muy válido para el transporte a grandes distancias.



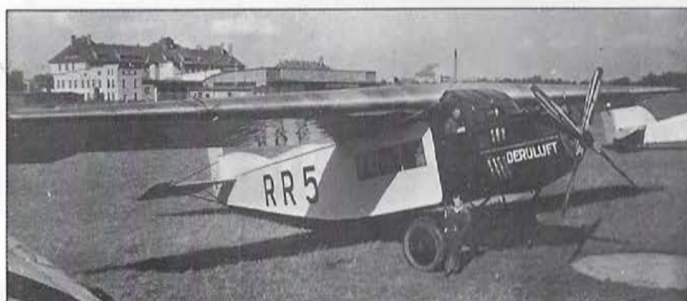
El Il'ya Muromets de Sikorsky, llamado como un gigante mítico que cabalgaba con un caballo por los cielos, fue montado en la factoría de tranvías ruso-báltica de San Petersburgo, en donde los obreros apodaron al gigantesco avión como "el tranvía con alas".

El Muromets comenzó sus operaciones en febrero de 1915 con un éxito muy destacado. Sólo dos de los 73 construidos se perdieron en combate ante el enemigo y otros dos en accidentes. Una vez y otra estos pesados gigantes regresaban a sus bases con importantes daños y, a veces, con uno o dos motores parados. Durante la ofensiva alemana de 1918, 30 de estos aviones tuvieron que ser incendiados, mientras que los pocos pilotos adeptos a la causa bolchevique volaban los su-

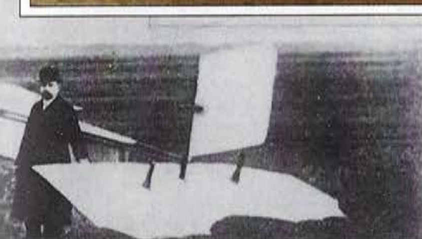
Un Fokker F-III de Deruluft. Estos monoplanos no arriostrados fueron los primeros aviones que utilizó la nueva aerolínea que inició sus operaciones en mayo de 1922.











Arriba: Uno de los primeros Fokker de la Deruluft fotografiado en Königsberg. Deruluft fue reacia a adoptar aviones de diseño soviético, aunque no sucedió así con Dobrolet, la aerolínea ucraniana.

Izquierda: Deruluft contaba también con automóviles alemanes como este camión Mercedes Benz, además de aviones alemanes. El logotipo de las gaviotas de Deruluft es visible en los laterales junto con el nombre de la compañía en caracteres cirílicos.

Izquierda: Rusia había sido una de las naciones pioneras en el campo aeronáutico y contó con hombres como Igor Sikorsky y Jacob Hackels. Este biplano, que voló por primera vez en 1910, es un buen exponente de ello. Por estas fechas Rusia tenía muchos más pilotos que EE UU.

Superior: Un bombardero Sikorsky Il'ya Muromets. Los Sikorsky supervivientes fueron utilizados en los primeros servicios de transporte aéreo soviéticos, a menudo volados por antiguos pilotos zaristas.

pervivientes hasta la retaguardia. Tras la guerra civil, estos aviones iban a desempeñar un importante papel en el desarrollo de la aviación civil soviética.

La instalación de una red de transporte aéreo fue una de las principales prioridades que se marcaron los bolcheviques tras consolidarse en el poder tras la Revolución de 1917. De esta forma, en enero de 1921, Lenin estableció las reglas básicas que regulaban el transporte en el espacio aéreo soviético e instituyó una comisión que planificara la aviación civil en el nuevo Estado.

La primera comisión daría pie a la aparición de la Glavvozdukhoflot (Jefatura de Administración de la Flota Aérea Civil) en Orel, Kursk y Jarkov el 1 de mayo de 1921 y que disponía de una flota de cuatrimotores de bombardeo Il'ya Muromets apresuradamente reformados. Estos aviones también serían utilizados, aunque temporalmente, por la primera aerolínea, Aviakultura, que efectuaba servicios entre Moscú y Nizhiny Novgorod (hoy Gorki) durante la feria comercial anual de esta última ciudad.

Fuertes pérdidas

No obstante, Lenin se dio cuenta de que la Rusia Soviética no estaba preparada para seguir en solitario este camino, tras haber perdido grandes cantidades de pilotos, diseñadores o ingenieros durante la guerra y la revolución. Muchos habían permanecido leales al zar y habían sido ejecutados o encarcelados, mientras que muchos otros, como Sikorsky, el creador del Il'ya Muromets, habían desertado a occidente. Se había demostrado que era virtualmente imposible reclutar y entrenar a los sustitutos a partir de obreros y proletarios, de modo que Lenin pensó que la ayuda de los países extranjeros podría ser esencial. Tras su apoyo a la Rusia Blanca, la cooperación con Gran Bretaña, EE UU, Polonia o Francia era impensable, así que se entablaron relaciones con Alemania.

El Tratado de Versalles había prohibido a Alemania el mantenimiento de una fuerza aérea, la construcción de aviones militares y el entrenamiento de pilotos. Estas restricciones se extendieron al campo de la aviación civil en virtud del ultimátum de Londres de mayo de 1921. Puesto que era imposible burlar este tratado en la Europa occidental por causa de la férrea vigilancia de Gran Bretaña y Francia, hubo que buscar otra solución. La derrotada Alemania y la asolada Rusia Soviética fueron, por tanto, socios naturales en un ambicioso programa de desarrollo de aviones civiles y militares y de ayuda mutua. Las conversaciones dieron frutos visibles el 11 de noviembre de 1921 con la formación de la aerolínea Deutsch Russische Luftverkehrs AG, más conocida como Deruluft. La participación de los soviéticos en la nueva aerolínea era de 250 000 rublos de oro.

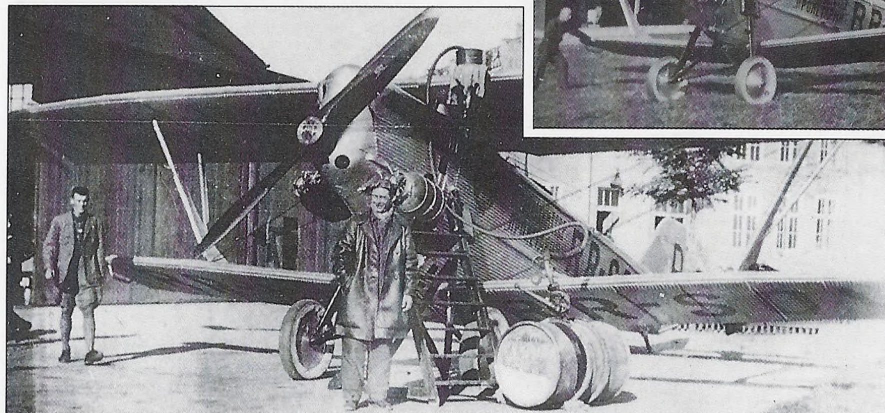
Se firmó igualmente un acuerdo secreto por el que Junkers construiría y dirigiría una factoría en Fili, en los suburbios de Moscú, mientras que se establecía una escuela de vuelo en Lipetsk, a 250 millas al sureste de la capital. Aquí, lejos del control británico y francés, Alemania iba a ser capaz de construir una fuerza aérea, mientras que transfería un valiosísimo entrenamiento y experiencia a los pilotos, ingenieros y diseñadores soviéticos.

El primer aparato de la Deruluft, un Fokker F.III, llegó al aeropuerto moscovita de Jodynka el 30 de abril de 1922 y los servicios regulares se iniciaron el 1 de mayo de ese mismo año, con un servicio de dos veces por semana entre Königsberg, en la zona oriental de Prusia, y Moscú, llevando inicialmente sólo correo. Este servicio tenía que hacer escalas para repostar en Smolensko y Velikiye Luki. Era, con todo, el comienzo.

El 9 de febrero de 1923 se estableció una oficina de supervisión centralizada de la aviación civil, el Comité Supervisor de las Aero-

"Nuestra Respuesta"

Abajo: Grolov con el prototipo del ANT-3 en Königsberg durante su épico viaje alrededor de Europa, la primera vez que un avión de diseño soviético salía fuera de sus fronteras.



Arriba: El ANT-3 era un limpio biplano de construcción metálica que estaba muy bien acondicionado para el transporte de correo.

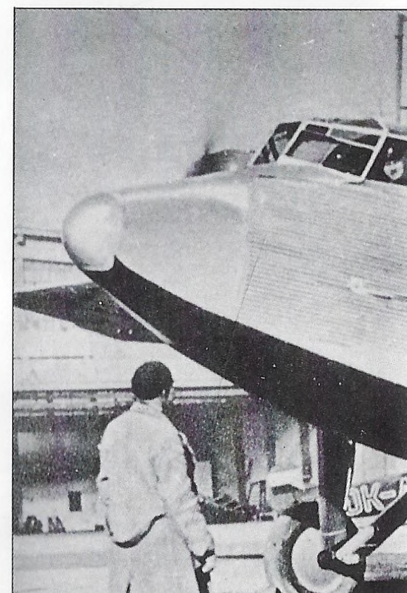
Abajo: El primer ANT-3 de serie, "Nuestra Respuesta", volando sobre Japón en dirección a Tokio a manos de Chkalov en 1927.

El primer vuelo de un avión soviético fuera de sus fronteras lo realizó el prototipo ANT-3, destinado a ser un bombardero de reconocimiento, en agosto de 1926. Llamado "Aviación del Proletariado de la URSS", este aparato efectuó un modesto vuelo de pruebas que le llevaría a Königsberg, Berlín, París, Roma, Viena y Praga. El primer ANT-3 de serie fue otro avión con matrícula civil, llamado "Nuestra Respuesta", y efectuó un épico viaje hasta Tokio.



Derecha: Un Dornier Komet de Dobrolet. También fue utilizado por la Deruluft y demostró ser muy popular entre pilotos y pasajeros.

Abajo: Todos los ANT-9, a excepción de los 13 primeros, fueron bimotores, impulsados por motores lineales de producción local, y fueron denominados PS-9 en el servicio con Aeroflot. Los primeros fueron trimotores, impulsados por radiales Bristol o Wright. El ANT-9 demostró ser seguro y popular.



líneas y el Consejo para la Aviación Civil. Entretanto, León Trotsky, comisario de guerra y el teniente más capaz y flexible de Lenin, inició una campaña para mentalizar al pueblo soviético sobre las ventajas de la aviación. La campaña comenzó el 6 de marzo de 1923 con un largo editorial en *Pravda* anunciando la formación de una "Sociedad de Amigos de la Flota Aérea".

En poco menos de un año la sociedad alcanzó más de un millón de afiliados y esta cifra se doblaría en los tres años siguientes. La sociedad publicaba una revista mensual, organizaba coloquios, enseñaba a los niños de las escuelas a construir aeromodelos y patrocinaba festivales y exhibiciones aéreas. En el festival panruso de agricultura de 1923 en Moscú, la sociedad efectuó exhibiciones con los Junkers F 13 de la Deruluft y en sólo un decenio organizó 21 escuelas de vuelo en las que sus miembros podían aprender a volar.

La frecuencia de los vuelos de la Deruluft se incrementó a cuatro por semana en el verano de 1923 y el 1 de julio de 1924 se estableció finalmente un servicio diario. Para entonces, un puñado de intrépidos pasajeros se atrevían a efectuar el incómodo viaje de diez horas y media.

En 1925 la aerolínea alemana Deutscher Aero Lloyd inició un servicio regular que unía Berlín y Königsberg, lo que permitía los vuelos entre las dos capitales. Al año siguiente se mejoraría considerablemente el servicio al renovarse el acuerdo con la Deruluft y dar paso los anticuados Fokker a los Dornier Merkur, aviones que, en 1928, y con los nuevos Junkers F 13, serían utilizados para establecer un servicio entre Leningrado, Riga y Königsberg.

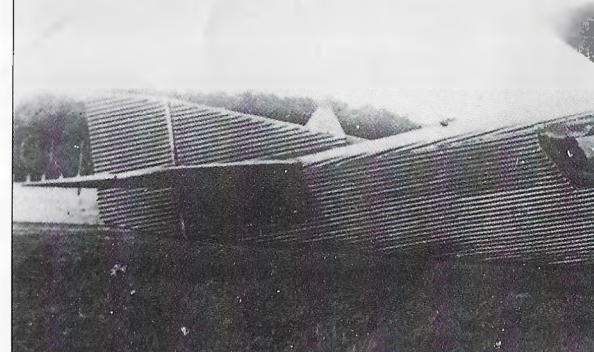
Deruluft continuó utilizando exclusivamente aviones alemanes y, aunque unos cuantos aviones soviéticos diseñados por Kalinin se utilizaron en una aerolínea doméstica en rutas locales en el interior de Ucrania, no había un avión soviético disponible en las rutas principales e internacionales.

Las primeras aerolíneas

Mientras los servicios externos se dejaban en manos de la ruso-germana Deruluft o a los pilotos de pruebas rompedores de récords, los servicios aéreos puramente internos se iniciaron en 1923 con la formación de tres aerolíneas rusas. La primera de éstas fue Dobrolet, formada el 17 de marzo de 1923 y que iniciaría sus vuelos regulares entre Moscú y Nizhiny Novgorod en julio de ese mismo año. La flota de esta compañía incluía un de Havilland D.H.34, un Vickers Vimy Commercial y un puñado de D.H.9A.

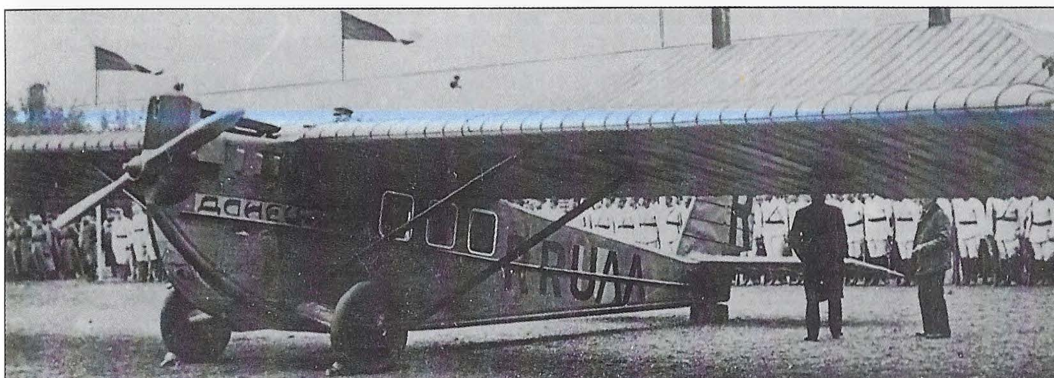
Dobrolet creció rápidamente y estableció una red de rutas en la península de Crimea, Tashkent y las repúblicas soviéticas de Asia Central.

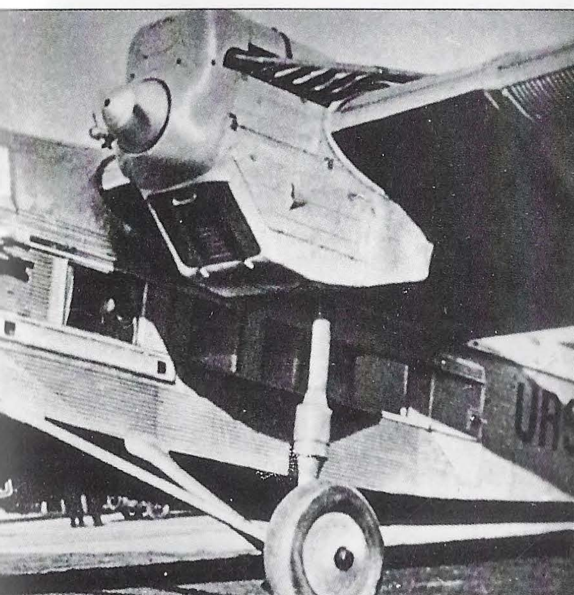
En 1928, Dobrolet había ampliado sus rutas y efectuaba servicios que unían Moscú con Siberia y Mongolia utilizando principalmente Dornier Merkur. Incluso tuvo su propia factoría aeronáutica, que fabricaba diversas piezas de repuesto y hasta llegó a construir cinco Junkers F 13.

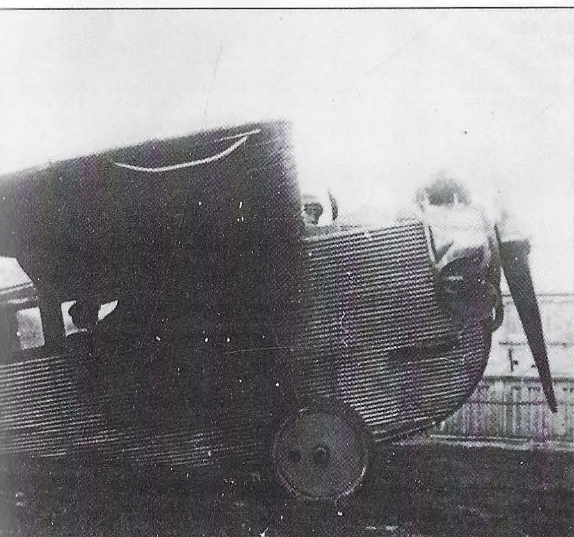


El Tupolev ANT-2 utilizaba el mismo tipo de acabado corrugado que los aviones de pasajeros alemanes Junkers. El avión no fue un éxito, pero abrió el camino a los posteriores ANT-3, ANT-4 y ANT-9.

Las otras dos aerolíneas nacionales fueron las Ukrvozdukhput, equipada con Dornier Comet y con base en Jarkov, en Ucrania, y la Zakavia, con base en Tiflis (hoy Tbilisi) en el Cáucaso. Aunque Dobrolet continuó utilizando principalmente aviones extranjeros, la Ukrvozdukhput comenzó a utilizar enseguida aviones de diseño soviético, especialmente los productos del antiguo piloto zarista Kalinin. El







primer avión Kalinin en entrar en servicio fue el K-2, un monoplano de ala alta arriostrada con una esbelta planta elíptica y un motor BMW. Asimismo se produjo una versión de ambulancia aérea denominada K-3.

Aunque se adoptaron en pequeñas cantidades, los aviones alemanes siguieron siendo mayoritarios. No obstante, con el K-4 de 1928, Kalinin consiguió finalmente que la aerolínea ucraniana dejara de utilizar los Dornier. El K-4 podía llevar confortablemente a cuatro pasajeros además de su equipaje y correo. Se construyeron 21 ejemplares y uno de ellos, llamado *El Corazón de Ucrania*, fue utilizado para establecer un récord entre Jarkov a Moscú y a Irkutsk y regreso. También se produjeron versiones de ambulancia y de exploración. En 1925 se fusionaron Ukrvozdukhput y Zakavia y en 1930 se unieron a la Dobrolet para formar la organización estatalizada Transaviatsiya.

Tupolev y Kalinin

En 1930 se reorganizó la aviación civil con la abolición del Consejo para la Aviación Civil, que fue sustituido por una nueva organización, la Unión de Todas las Empresas de la Flota Aérea Civil. El 25 de marzo de 1932 se adoptó oficialmente el título de Aeroflot para la Flota Aérea Civil Soviética, nombre que comenzó a aparecer en sus aviones. Aeroflot se responsabilizó inicialmente del transporte de pasajeros y carga y se establecieron divisiones separadas para la aviación de uso agrícola (Aeropyl) y para las rutas del Ártico (Aviaarktika). Deruluft continuó efectuando los servicios al extranjero.

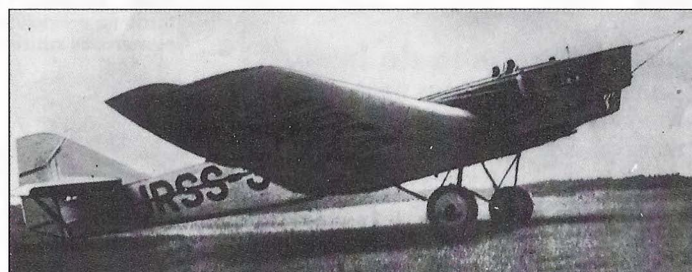
Dobrolet y Ukrvozdukhput habían incrementado enormemente sus redes y Aeroflot continuó este proceso con igual entusiasmo. Hacia finales del Segundo Plan Quinquenal, en 1937, la red había crecido hasta los 93 300 km, habiéndose doblado virtualmente desde la fundación de Aeroflot.

En principio, la naciente Aeroflot mantuvo tipos de aviones exclusivamente extranjeros, principalmente alemanes, pero esto cambiaría enseguida a medida que Tupolev y Kalinin comenzaron a construir modelos mejorados de los aviones que ya habían desarrollado durante los años veinte.

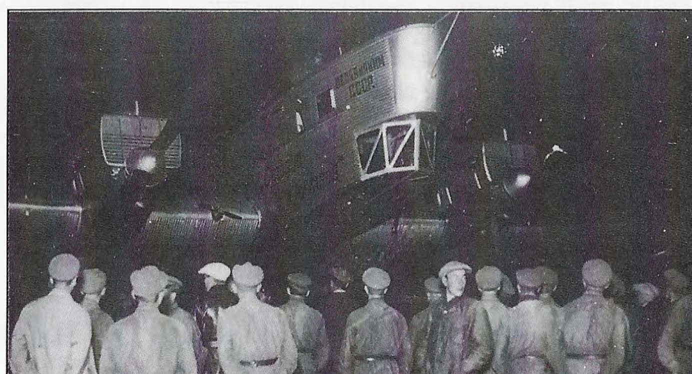
En 1927, el éxito de los aviones de Kalinin en las rutas locales de la Ukrvozdukhput había ocasionado la demanda de un avión soviético de mayor envergadura que pudiera ser utilizado por la Deruluft en sus prestigiosos servicios internacionales. Tupolev, que ya había establecido todo un récord en la producción de bombarderos pesados, era el más adecuado para construir el nuevo aparato, por lo que fue convocado urgentemente ante el Kremlin para discutir el asunto con los ministros apropiados. En diciembre de 1927, la Flota Aérea Civil efectuó un pedido para tal tipo de avión que

"Tierra de los Soviets"

Al igual que el ANT-3, el ANT-4 fue diseñado como avión militar, aunque tanto el prototipo como el primer ejemplar de serie llevaron matrículas civiles para efectuar vuelos rompedores de récords. El prototipo, llamado "Tierra de los Soviets", despegó de Moscú el 8 de agosto de 1929 en un intento por llegar hasta Nueva York, pero resultó dañado en un aterrizaje forzoso en Siberia. El primer ejemplar de serie fue bautizado con el mismo nombre; pilotado por la misma tripulación (Shestakov y Bolotov), efectuó un segundo intento. Tras despegar el 23 de agosto, voló hasta Nueva York vía Omsk, Novorsibirsk, Chita y Jabarovsk, donde se le dotó con flotadores. Como tal voló hasta Petropavlosk, las Aleutianas, Sitka y Seattle, donde se le reinstaló el tren de aterrizaje de ruedas. La última etapa del viaje fue San Francisco, Salt Lake City, Chicago y Detroit, llegando a Nueva York el 1 de noviembre. Unos 220 ejemplares de la versión civil del bombardero, más pequeño, denominado ANT-17, servirían luego con la Aeroflot en las regiones polares y del Ártico.







El "Tierra de los Soviets" fotografiado durante su épico viaje de Moscú a Nueva York.

debería construirse a gran escala durante el período del Primer Plan Quinquenal.

El prototipo del ANT-9 fue completado con rapidez y montado en la Plaza Roja el 28 de abril de 1929 para que pudiera ser exhibido estáticamente en la parada del 1.º de Mayo. El avión, llamado *Krylya Sovietov* (Alas Soviéticas), efectuó su primer vuelo una semana más tarde, el 7 de mayo, demostrando enseguida su seguridad y facilidad de vuelo. En julio de 1929, el prototipo, volado por Gromov y con ocho pasajeros a bordo, efectuó un satisfactorio vuelo de pruebas viajando por Travemunde, Berlín, París, Roma, Marsella, Londres y Varsovia.

El prototipo y los primeros doce ANT-9 estaban impulsados por tres motores de cinco cilindros Bristol y más tarde por Wright Cyclone construidos bajo licencia. En 1933 se entregaron dos a Deruluft. Los restantes 70 ejemplares fueron bimotores PS-9 y la mayoría pasó a la Aeroflot. Uno de ellos fue financiado por la revista satírica *Krokodil*, por lo que el avión recibió toda una serie de modificaciones cosméticas para que pareciera un auténtico cocodrilo.

El Escuadrón Máximo Gorki también utilizó el ANT-14, apodado *Pravda*, que voló por primera vez en agosto de 1931, pero que había demostrado ser demasiado grande para su empleo en las rutas de Aeroflot. El avión fue utilizado para efectuar festivales aéreos y con fines de captación de fondos, y en las fechas en que fue retirado en 1941 había logrado el récord de transportar a más de 40 000 pasajeros.

Nuevos peones de brega

A mediados de los años treinta Aeroflot introdujo una nueva generación de aviones de trabajo pesado que finalmente sustituyeron a la mayoría de los aviones alemanes por diseños propios. Kalinin diseñó el K-5 en respuesta al crecimiento de la demanda de transporte aéreo en Ucrania, produciendo un avión que podía llevar ocho pasajeros, equipaje y correo a 150 km/h y con un alcance de 800 km. No es de sorprender que este avión, que conservaba la característica ala elíptica de sus anteriores diseños, fuera seleccionado por la Aeroflot y entrara en servicio en gran número. Un derivado de éste, el K-6, se utilizó para el transporte urgente, especialmente matrices de periódicos. Así los periódicos de Moscú podían imprimirse en áreas apartadas en lugar de ser transportados ya impresos.

El Centro de Experimentación de Construcción Aeronáutica diseñó varios monoplanos monomotores de ala alta similares, aunque de construcción en acero. El Stal 2 llevaba cuatro pasajeros y se construyeron unos 111 hasta que su producción cesó en 1935. El Stal 3 fue una versión ampliada con estructura simplificada y aligerada. Podía llevar seis pasajeros y dos tripulantes y se entregaron 79 entre 1935 y 1936. El Stal 3 siguió siendo una parte importante de la flota de Aeroflot hasta el estallido de la guerra, momento en que muchos pasaron a ser aviones de enlace y a otros se les asignaron tareas de utilidad general con la propia Aeroflot.

El primer avión de línea realmente moderno que entró en servicio en la URSS se asemejaba bastante al Lockheed Orion norteamericano. A pesar de su obvia derivación del KhAI-1, diseñado por el Instituto de Aviación de Jarkov, fue un logro considerable. Fue el primer avión de línea soviético con tren de aterrizaje retráctil y uno de los primeros aviones de transporte europeo capaz de sobrepasar una velocidad de crucero de 300 km/h. El avión era de construcción simple y casi convencional en madera y se produjeron 43 ejemplares que sirvieron en varias rutas.



Arriba: El Stal 3 era de construcción metálica y podía llevar seis pasajeros y dos tripulantes. Muchos permanecerían en servicio hasta los años cuarenta.



Abajo: Este ANT-9 con motores Wright fue uno de los primeros doce de serie y por tanto era un trimotor. El ejemplar de la fotografía está dotado con esquíes para operar desde la nieve.

Prototipo Tupolev ANT-9
"Krylya Sovietov" (Alas Soviéticas)

El prototipo ANT-9 fue denominado "Alas Soviéticas" y fue montado en la Plaza Roja para su exhibición en la parada del Primero de Mayo de 1929. Efectuó su primer vuelo el 7 de mayo impulsado por tres motores radiales Bristol de cinco cilindros. El jefe de pilotos de pruebas de Tupolev voló el avión en un viaje de pruebas, llevando ocho pasajeros a Berlín, París, Roma, Marsella, Londres y Varsovia. Este avión entraría más tarde en servicio con la Dobrolet y la Deruluft, y voló en numerosas rutas internas y externas.







Izquierda: Descarga del correo desde un Fokker C.IV de Dobrolet. Los aviones alemanes siguieron figurando en la flota aérea civil soviética durante los años treinta, aunque se fueron adoptando diseños soviéticos.

Arriba: Kalinin y Alexandrov fotografiados junto al Kalinin K-2. Kalinin era un antiguo piloto zarista que posteriormente sería purgado y ejecutado por Stalin con falsas acusaciones.



El ANT-14 era demasiado grande para su empleo en la mayoría de las rutas de la Aeroflot, por lo que fue utilizado como propaganda por el Escuadrón Máximo Gorki en exhibiciones aéreas y de captación de fondos, luciendo el nombre de "Pravda".

Cabina para nueve pasajeros sentados

Motor radial de seis cilindros y 250 hp GR Titan

Mamparo frontal

Copiloto

Capitán

ДОБРОЛЕТ

Escotilla de equipajes proel

Rótulo "Dobrolet"

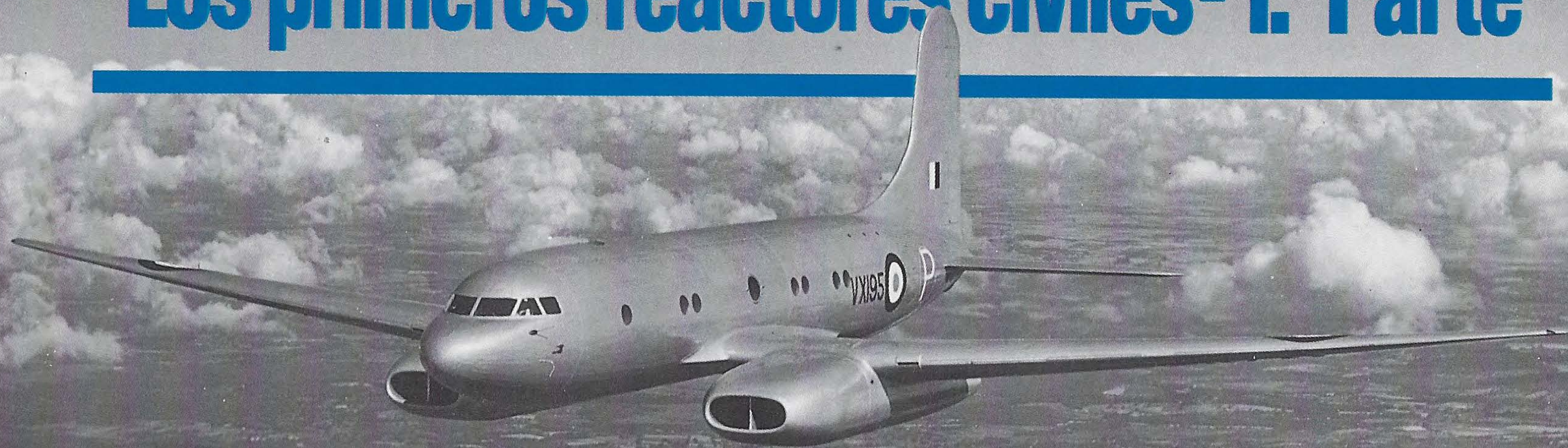
Lavabos

Asientos de mimbre

Escalerillas de la cabina

Compuerta de entrada (sólo a babor)

Los primeros reactores civiles - 1.ª Parte



TRIUNFO y TRAGEDIA

Tras la Segunda Guerra Mundial, los diseñadores soñaban con esbeltos reactores de pasajeros que surcaban todo el mundo a gran velocidad. Muchos de estos sueños quedaron cercenados por la cruda realidad de los políticos y las dificultades técnicas.



***Arriba:** El Vickers Viking tiene el honor de haber sido el primer reactor de pasajeros en volar al ser sustituidos sus motores de hélice por dos turborreactores Nene. Demostró tener una increíble velocidad, pero sólo fue utilizado experimentalmente.*

***Arriba:** Típico de esta época de improvisaciones para obtener reactores de pasajeros fue el Avro Ashton, conversión del Avro Tudor y que estaba destinado a ser una plataforma de investigación. Se produjeron seis para el Ministerio de Suministros, impulsados por turborreactores Rolls-Royce Nene.*

En la Navidad de 1953, el Sr. F.E.N. St. Barbe, director de ventas de la de Havilland Aircraft Co. en Hatfield, dijo: "No hay duda de que mantendremos el liderazgo durante cinco años y probablemente durante muchos más. Aún se tardará más de diez años en construir un rival para el Comet, ya que no hay señales reales de que vaya a aparecer alguno en mucho tiempo."

Nadie de entre los cientos de personas que trabajaban en esta compañía líder podría haber previsto que no sólo los rivales iban a aparecer de una forma mucho más rápida de lo que se creía, sino que además se harían con casi todo el mercado y el Comet, de tener el mundo a sus pies, perdería su preeminente posición para convertirse en sólo uno de muchos.

En realidad, el avión al que podríamos considerar como el primer reactor de pasajeros fue un Vickers Viking al que se le sustituyeron sus motores de hélice por dos turborreactores Rolls-Royce Nene. Voló por primera vez el 6 de abril de 1948 y estaba dotado con 24 asientos. En el 39.° aniversario del vuelo sobre el canal de la Mancha de Blériot (25 de julio de 1948), volaría de Londres a París con pasaje completo en 34 minutos, ¡un récord rara vez batido incluso hoy día! Sin embargo, el Viking con Nene fue considerado únicamente como una herramienta de investigación.

Además del Comet I, el otro reactor de pasajeros pionero fue el C-102 Jetliner, producido por Avro Canada Ltd. Esta compañía, con base en Toronto y parte del gigantesco Hawker Siddeley Group, se había desarrollado al margen de la Victory Aircraft de la etapa bélica y había producido bombarderos Lancaster y un York. Su tarea inicial fue crear un caza nocturno todotiempo de prestaciones avanzadas y grandes dimensiones para la Real Fuerza Aérea Canadiense. Este proyecto era todo un reto que no pudo volar hasta enero de 1950. En paralelo se diseñó el Jetliner y, puesto que era relativamente más sencillo, voló por primera vez el 10 de agosto de 1949, dos semanas después que el primer Comet.

Desde un principio el Jetliner se concibió como un avión relativamente convencional para operar en rutas de corta distancia. Al mismo tiempo, estaba destinado a ser muy competitivo y se pensó dotarle con dos turborreactores Rolls-Royce AJ.65 (Avon), cada uno de 3 175 kg de empuje. Desgraciadamente este motor era tan problemático que no estuvo listo en su momento, de modo que el equipo canadiense tuvo que rediseñar el Jetliner para que pudiera ser impulsado por cuatro motores Rolls-Royce Derwent 5, de 1 588 kg de empuje unitario. Estos eran motores bastante más seguros y tenían una vida relativamente más prolongada, aunque viciaban al avión con una cierta obsolescencia, lo cual no era una ayuda precisamente.

Alas tradicionales

El Jetliner tenía un ala recta tradicional, naturalmente, pero utilizaba uno de los nuevos perfiles aerodinámicos de flujo laminar. Podía llevar un total de 10 690 litros de combustible en sus tanques integrados alares, una



Arriba: El Viscount, a su vez toda una revolución, también fue objeto de una conversión con motores a reacción al recibir el segundo prototipo dos Tay y volar por primera vez el 15 de marzo de 1950. El Tay Viscount fue denominado luego Tipo 663.



Derecha: El Comet podría haber sido la máxima gloria de Gran Bretaña, pero se dejó que las compañías norteamericanas Boeing y Douglas se apoderaran del mercado de los reactores de pasajeros.

El de Havilland Comet fue toda una sensación cuando apareció. Pero la euforia inicial se convertiría en decepción y falta de confianza cuando surgieron serios problemas de presionización.

elección innovadora en aquella época. El tren de aterrizaje triciclo tenía ruedas dobles y las cortas unidades principales se retraían entre los escapes de los reactores en cada una de las dos góndolas bimotoras subalares. El fuselaje era de sección circular y era casi idéntico estructuralmente al fuselaje del Tudor 8 y el Ashton, diseñados por la compañía gemela de la Avro en Manchester, a excepción de que su diámetro era de 3,04 metros en lugar de 3,35 metros.

De hecho, todo el diseño del Jetliner seguía muy de cerca los perfiles británicos, aunque no tuvieran nada en común en los detalles. Así, por ejemplo, el avión canadiense tenía un plano de cola de diseño totalmente diferente, montado a más de la mitad de altura de la deriva, y el timón de dirección estaba compuesto por dos secciones doblemente abisagradas, siendo el timón frontal de funcionamiento asistido. Los alerones, una vez más, eran también asistidos. El diferencial de presionización de la cabina era el más alto por entonces.

El Jetliner, con un peso máximo en despegue de 29 484 kg, ligeramente



Derecha: La idea del vuelo a reacción atraía a los pasajeros, que se maravillaban del enorme incremento de la velocidad repentinamente disponible. Los esbeltos reactores eran increíblemente silenciosos en su interior, aunque el suntuoso confort de los turbohélices desapareció para siempre.

superior a la mitad del Comet, era obviamente inferior en capacidad. Por otro lado, era superior a éste, ya que con un alcance de hasta 1 100 millas podía llevar 50 pasajeros en lugar de los 36 del Comet I y, ciertamente, habría tenido costes operativos muy inferiores. La velocidad de crucero estaba comprendida entre las 403 y 458 millas/h y, aunque era algo más lento que el Comet, la diferencia en tiempos en rutas tan cortas hubiese sido insignificante.

No obstante, el Jetliner era muy superior en velocidad a los Convair y DC-6 a los que iba a sustituir. Avro disponía de un alto grado de experiencia de vuelo con pasajeros y muchas aerolíneas se interesaron seriamente en este avión, a pesar de sus anticuados motores. Finalmente, los proyectos de incrementar su capacidad de combustible hasta los 18 182 litros y de entrar en producción en serie se abandonarían debido a que la compañía se vio forzada a fabricar el CF-100.



Canadá entró en el campo del transporte a reacción con el Avro Canada C-102, impulsado por cuatro Derwent. Voló tan sólo dos semanas después que el Comet.



Como consecuencia de la incorporación de los reactores puros al transporte aéreo, hubo nuevos avances en los turbohélices de transporte. El Bristol Britannia volaba a casi la misma velocidad y con mucho menos ruido.

Nueva tecnología

Gran Bretaña, favorecida por la disponibilidad de muchos tipos de turborreactores y turbohélices, produjo multitud de proyectos. Los fabricantes de los bombarderos en V, lógicamente, se percataron de que podían utilizar su recientemente adquirida tecnología para construir aviones de transporte mucho más avanzados en concepto que el Comet.

A.V.Roe Ltd utilizó la célula básica del Vulcan para crear el reactor de pasajeros sin cola y ala en delta Avro Atlantic. Habría tenido una longitud de más de 44 metros, un peso bruto de unos 81 648 kg que posiblemente hubiese podido ser superior, con capacidad para llevar hasta 130 pasajeros a través del Atlántico.

Su rival Handley Page utilizó del mismo modo la célula del Victor como base del H.P.97. Se trataba de una conversión bastante más simple, ya que la cuerda de la raíz alar era menor. Es más, el H.P.97 fue diseñado con dos cubiertas, una con cabina presionizada que recorría toda la longitud del fuselaje e instalada por encima del ala, y otra bajo ella (formando lo que se llamaba una doble burbuja) destinada en parte a pasajeros y en parte al equipaje, carga y sistemas auxiliares tales como el aire acondicionado.

Posteriormente, el H.P.97 fue sustituido por otros proyectos, algunos de los cuales estaban destinados a disponer de alas de flujo laminar completo con la esperanza de lograr vuelos sin escalas entre Gran Bretaña y Australia o incluso Nueva Zelanda. Handley Page efectuó amplias pruebas de vuelo en secciones experimentales desde su base en Radlett pero, finalmente y como era predecible, ninguno de estos impresionantes proyectos salió adelante.

Por el contrario, Vickers Armstrong (Aircraft), en Weybridge, logró un diseño y un contrato. Mirado desde la distancia del tiempo era ridículo, especialmente en una época de posguerra de recorte presupuestario, que Gran Bretaña se embarcara en construir dos tipos rivales de bombarderos en V (y pusiera en servicio ambos y en grandes cantidades), respaldados por un tercer tipo (el Short SA.4 Sperrin de alas rectas) y además por un cuarto tipo intermedio que fue puesto en servicio a gran escala.



Excelente diseño

Este cuarto tipo fue el V.660 Valiant. Se trataba de un excelente diseño convencional con cuatro motores axiales embutidos en las raíces de sus alas ligeramente en flecha que a su vez estaban montadas altas sobre el fuselaje de sección circular. Voló por primera vez el 18 de mayo de 1951 y ese mismo año el Ministerio de Suministros pidió a Vickers que le remitiese una propuesta de un transporte derivado del Valiant. Se le necesitaba para llevar al personal y las cargas importantes por todo el mundo, a menudo acompañado por los bombarderos en V.

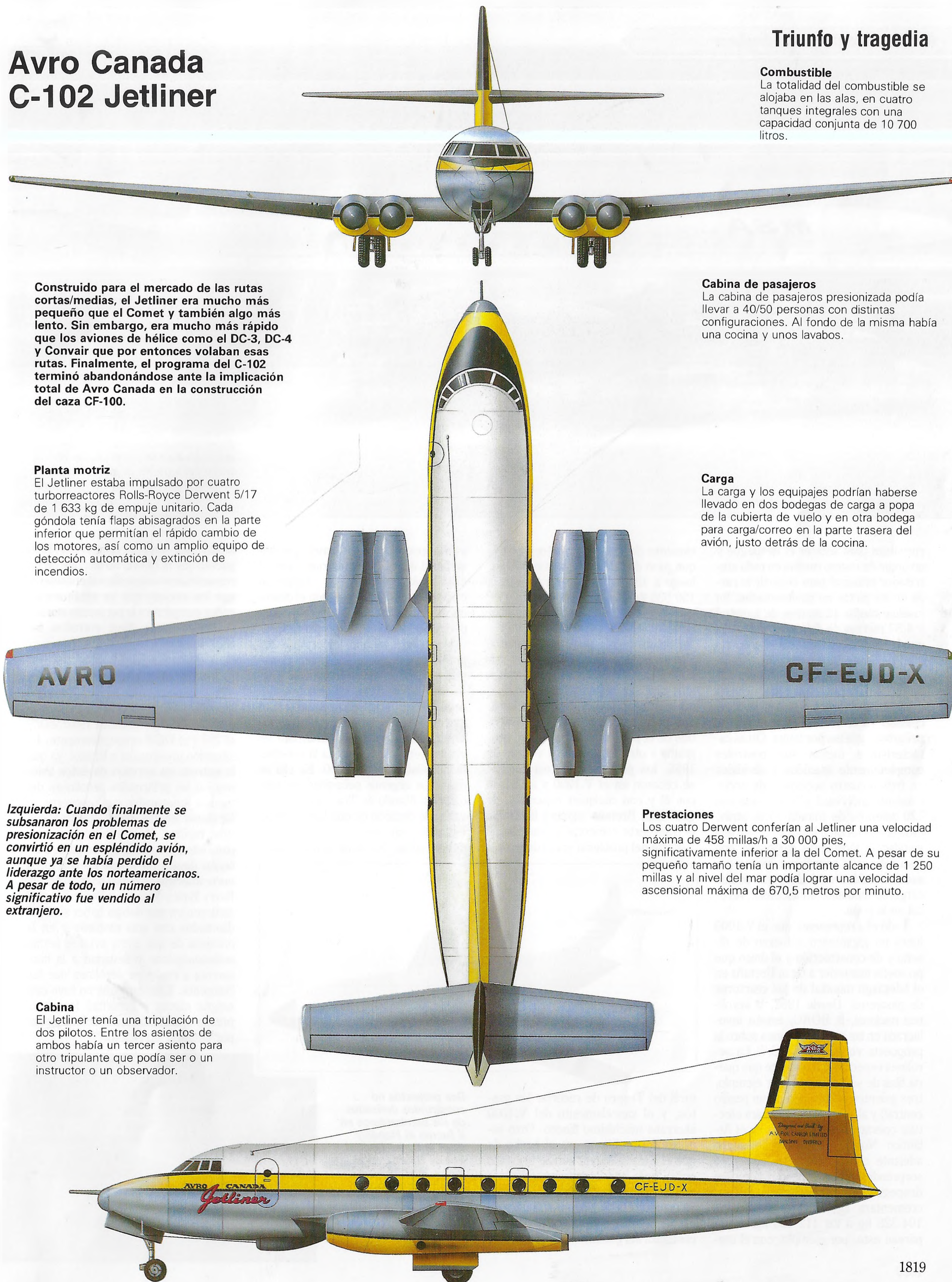
La idea parecía brillante. Cinco años de rápido desarrollo desde la aparición del diseño básico del Comet habían significado que el tiempo se acortaba para lograr un transporte extraordinariamente superior. Los fallos del Comet, como su pequeña carga útil, limitada capacidad de pasajeros (36) y alcance relativamente corto, podrían haberse rectificado en este nuevo, mayor y más pesado aparato, impulsado por motores más nuevos y mucho más eficaces.

Ya no había dudas sobre el motor. En 1950 Rolls-Royce presentó el primero de una nueva familia de motores que la compañía denominó como reactor "bypass" o de derivación pero que hoy día conocemos como turbosoplante. Al desviar o derivar parte del aire que entra por las tomas sobre una sección de alta presión y una cámara de combustión, era posible lograr un consumo de combustible específicamente más bajo, además de reducir considerablemente el ruido.

Vickers siguió adelante con el diseño definitivo del transporte V.1000 en octubre de 1952 al conseguir un contrato por el prototipo y seis ejemplares de serie para el Mando de Transporte de la RAF. El diseño básico iba a ser impulsado por cuatro motores Conway de 5 897 kg de empuje cada uno, integrados en las raíces alares. Puesto que el avión no era un bombardero sino un transporte, el ala fue montada en la parte inferior del fuselaje. Tenía enormes alerones de

Avro Canada C-102 Jetliner

Triunfo y tragedia



Combustible
La totalidad del combustible se alojaba en las alas, en cuatro tanques integrales con una capacidad conjunta de 10 700 litros.

Construido para el mercado de las rutas cortas/medias, el Jetliner era mucho más pequeño que el Comet y también algo más lento. Sin embargo, era mucho más rápido que los aviones de hélice como el DC-3, DC-4 y Convair que por entonces volaban esas rutas. Finalmente, el programa del C-102 terminó abandonándose ante la implicación total de Avro Canada en la construcción del caza CF-100.

Cabina de pasajeros
La cabina de pasajeros presionizada podía llevar a 40/50 personas con distintas configuraciones. Al fondo de la misma había una cocina y unos lavabos.

Planta motriz
El Jetliner estaba impulsado por cuatro turborreactores Rolls-Royce Derwent 5/17 de 1 633 kg de empuje unitario. Cada góndola tenía flaps abisagrados en la parte inferior que permitían el rápido cambio de los motores, así como un amplio equipo de detección automática y extinción de incendios.

Carga
La carga y los equipajes podrían haberse llevado en dos bodegas de carga a popa de la cubierta de vuelo y en otra bodega para carga/correo en la parte trasera del avión, justo detrás de la cocina.

Izquierda: Cuando finalmente se subsanaron los problemas de presionización en el Comet, se convirtió en un espléndido avión, aunque ya se había perdido el liderazgo ante los norteamericanos. A pesar de todo, un número significativo fue vendido al extranjero.

Prestaciones
Los cuatro Derwent conferían al Jetliner una velocidad máxima de 458 millas/h a 30 000 pies, significativamente inferior a la del Comet. A pesar de su pequeño tamaño tenía un importante alcance de 1 250 millas y al nivel del mar podía lograr una velocidad ascensional máxima de 670,5 metros por minuto.

Cabina
El Jetliner tenía una tripulación de dos pilotos. Entre los asientos de ambos había un tercer asiento para otro tripulante que podía ser o un instructor o un observador.

El Comet 4, impulsado por motores Avon, voló con seguridad y serenidad durante muchos años, siendo el único éxito de los primeros reactores de pasajeros británicos.

curvatura para acortar el despegue y un bogie de cuatro ruedas en cada aterrizador principal para repartir la carga en las pistas no pavimentadas. Su fuselaje medía 42 metros de longitud y 4,57 metros de diámetro, mientras que la presionización tenía el nivel récord de 9 psi.

Aunque por entonces el Comet aún no había mostrado sus fallos debidos a la fatiga, Vickers puso el máximo cuidado en el V.1000 para evitar las peligrosas grietas por fatiga. Otras características fueron sus controles completamente asistidos y divididos en tres o cuatro secciones de accionamiento individual y una cabina con 120 asientos de mirada hacia atrás, cada uno reforzado hasta 25 *g* y en una instalación fácilmente cambiable con piso reforzado para llevar cargas pesadas incluidos vehículos, que podían cargarse mediante un ascensor vertical en la popa.

Todo ello representó que el V.1000 fuera un gigantesco esfuerzo de diseño y de construcción y el único que prometía mantener a Gran Bretaña en el liderazgo mundial de los reactores de pasajeros. Desde 1952, la aerolínea nacional, la BOAC, estaba involucrada en las conversaciones sobre la propuesta versión civil VC.7. La aerolínea especificó claramente que quería filas de seis asientos (por ejemplo, tres asientos a cada lado de un pasillo central) y alcance suficiente para efectuar operaciones sin escalas en el Atlántico Norte. El desarrollo siguió adelante con ambas versiones y es sorprendente que el peso máximo en despegue del proyecto sólo se incrementara ligeramente, desde los 104 328 kg a los 112 428 kg. Compárese esto, por ejemplo, con el crecimiento del peso en el Boeing 707, que pasó de 92 988 kg a 108 864 kg, luego a 133 812 kg y, por último, a 150 595 kg.

Obstrucciones políticas

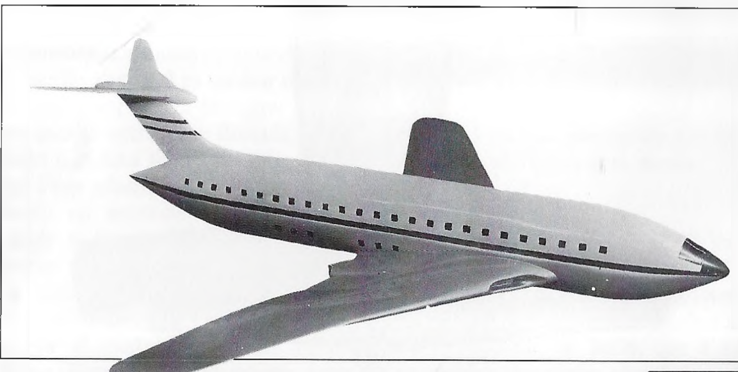
Probablemente por razones psicológicas poco comprensibles, los británicos por estas fechas encontraban muy difícil aproximarse a los productos aeronáuticos de forma racional. Los políticos, en el más amplio sentido de la palabra, saltaban de un programa a otro. A partir del verano de 1955, los políticos progresivamente se cebaron en el V.1000 y acabaron con él y con cualquier esperanza de que Gran Bretaña siguiera liderando el transporte comercial a reacción.

Parte del problema era el deseo natural del Tesoro de recortar los gastos, y el cancelamiento del V.1000 ahorraba muchísimo dinero. Otro aspecto del problema era el hecho de que el Estado Mayor Aéreo británico nunca tuvo las ideas claras, mientras que los proyectos aeronáuticos eran ya esfuerzos a diez años vista. A todo ello se sumaba la casi total pérdida de confianza del gobierno debida en parte a los accidentes del Comet que llevarían al deseo de "construir sobre el éxito", interpretando la expresión como un deseo de echar todo el dinero en el desarrollo del Britannia y, sorprendentemente, en el propio Comet.

Una parte menos importante del problema fue que el Britannia ya estaba en producción en Irlanda del Norte, en donde había muchísimos desempleados. Todo ello se sumó para que el 11 de noviembre de 1955 el Ministerio de Suministros anunciara en una conferencia de prensa la inmediata cancelación del V.1000. En ella se dijo: "La urgente necesidad de reequipar al Mando de Transporte ha llevado a la decisión de quedarnos con el Britannia, que puede estar disponible mucho antes. No tiene sentido desarrollar una versión civil del V.1000 puesto que la BOAC no dispone de un requerimiento específico al considerar que los aviones que ya están encargados cumplirán a la perfeccón sus necesidades hasta bien entrados los años sesenta".

Campaña intensiva

Por estas mismas fechas, Boeing y Douglas ya habían comenzado a tener pedidos de sus "grandes reactores", el 707 y el DC-8 respectivamente. La situación preocupaba a Bristol, ya que la entrada en servicio de estos aviones en las principales aerolíneas del mundo amenazaba con convertir al Britannia en un avión obsoleto con gran rapidez. Bristol inició una campaña intensiva destinada en parte a intentar demostrar lo que los reactores norteamericanos nunca podrían hacer. Barry Bailey-Watson y Peter King insistieron en que debían haber sido rediseñados con seis motores y en la creencia de que estos aviones serían antieconómicos y llevarían a la bancarrota a cualquier aerolínea que los comprara. Esta campaña no tuvo casi ningún efecto y comenzó lo que la prensa denominó como "la loca juerga por comprar un reactor".

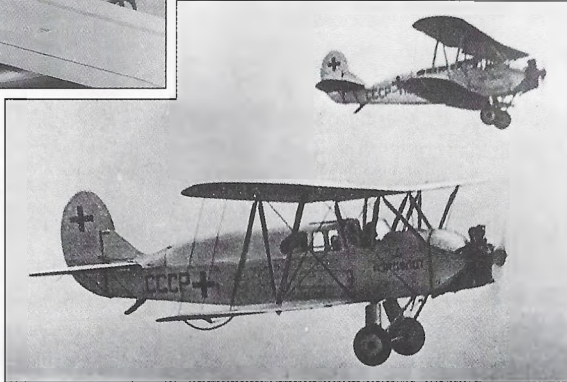


Dos proyectos no construidos derivados de los bombarderos en V fueron el Handley Page H.P. 97 (arriba), que se basaba en el Victor, y el Avro Atlantic (derecha), basado en el Vulcan.





Arriba: Una vital tarea de guerra realizada por los pilotos de Aeroflot fue el traslado de aviones de combate desde EE UU. En la foto, una fila de P-63 KingCobra listos para volar hacia la URSS.



Debajo: El Polikarpov Po-2 fue la criada para todo, empleado por Aeroflot en toda suerte de cometidos antes y durante la guerra. Estos aviones son ambulancias aéreas, de las que llevaron a cabo el primer servicio regular de este tipo del mundo.



Debajo: Bimotores A-20 Boston fotografiados en Ladd Field, Alaska, donde los pilotos de Aeroflot asombraban con frecuencia a los residentes con su destreza y habilidades acrobáticas.

Izquierda: Este bombardero pesado TB-7 voló a Gran Bretaña en 1942 tripulado por personal de Aeroflot. Su muy importante pasajero era el ministro de Exteriores soviético, Molotov. La siguiente vez que un avión militar soviético se posaría en Farnborough tendría lugar en 1988 cuando dos MiG-29 utilizaron también números de vuelo e indicativos de Aeroflot para su visita de exhibición al certamen británico.

Normalmente atacaban sus objetivos en parejas, con uno de los aviones atrayendo la atención de la antiaérea mientras el otro realizaba el ataque. El Po-2 era muy vulnerable al fuego terrestre y sólo podía llevar una carga bélica muy liviana, pero estas *Namaschinen* (máquinas de coser) realizaban una muy valiosa tarea de hostigamiento bastante más importante que el daño físico que infligían.

El Po-2 fue asimismo de la mayor importancia para la flota de Aeroflot, actuando en grandes cantidades de diversas variantes y cumpliendo una amplia variedad de cometidos. Este avión fue utilizado intensamente en misiones de enlace y comunicaciones, principalmente entre las partidas de guerrilleros y con las planas mayores de los ejércitos. Asimismo realizó lanzamiento de octavillas e incluso misiones de propaganda, gracias a un eficaz sistema de altavoces.

Se produjeron variantes con cabinas agrandadas y cerradas, y algunos ejemplares recibieron ranuras de borde de ataque y alerones de curvatura. Probablemente, el tipo de misión más importante realizada por los Po-2 fuera el actuar como ambulancias aéreas. De hecho, los Po-2 fueron los primeros aviones del mundo en establecer un servicio regular de esta clase.

Durante la Gran Guerra Patriótica, el énfasis residía en los vuelos a alcance relativamente corto y se realizaron por tanto sólo unos pocos esfuerzos en los de larga distancia, casi siempre por bombarderos de la fuerza aérea. En 1942 se llevó a cabo una importante misión diplomática a Washington, con escalas en Murmansk, Prestwick y Reikjavick, con un Petlyakok Pe-8, el único tipo cuatrimotor soviético de bombardeo por entonces. Después de la guerra una treintena de estos aparatos pasó a Aeroflot, donde se les empleó en diversos cometidos.

Préstamo y arriendo

El único vuelo regular de largo alcance realizado por los pilotos de Aeroflot durante la guerra fue el del autotransporte de los aviones de Préstamo y Arriendo proporcionados por EE UU. Grandes cantidades de aviones, principalmente P-39 Airacobra, A20 Havoc, B-25 Mitchell y C-47 Skytrain, se reunían en Great Falls, Montana, para su embarque hacia la URSS. Algunos fueron por vía marítima, pero la mayoría fueron autotrasladados a través de Alaska y Siberia hasta la línea del frente. El puente aéreo fue de tal intensidad que fue necesario erigir barracones especiales para los aviadores soviéticos en Ladd Field, cerca de Fairbanks. Los pilotos soviéticos asombraron a sus colegas estadounidenses con su valentía y destreza. En al menos una ocasión un grupo de pilotos de Aeroflot que había sido objeto de chanzas amables por su edad avanzada respondieron a las mismas realizando toneles en formación con sus B-25 justo después de despegar.

A medida que se retiraba el ejército alemán y el territorio soviético liberado aumentaba, las actividades de la aviación civil volvían a la normalidad, a pesar de que un gran número de aviones y de pilotos todavía seguían dedicados a apoyar el avance del Ejército Rojo hacia su inevitable victoria. En 1944, a pesar de lo anterior, los vuelos civiles eran ya un 48 por ciento de los llevados a cabo en 1940, el último año de paz. Durante la guerra Aeroflot voló 4 500 000 horas, 2 millones y medio de pasajeros y más de 400 000 toneladas de carga. Este total incluía 1 595 943 salidas operacionales, 40 000 de ellas detrás de las líneas enemigas y 84 000 nocturnas. Más de un millón y medio de soldados y 122 000 toneladas de carga fueron las razones de esas misiones. Nadie podría negar la importante contribución de Aeroflot a la victoria soviética.

¡Gradiente del viento!



El comandante Kenneth L. McCullers estaba de buen humor cuando se acomodó en el asiento izquierdo de la cabina de pilotaje del Boeing 727-235 (N4737) de Pan American para el vuelo PA759 y completó sus comprobaciones previas al vuelo. Detrás de él, en la cabina, sus 137 pasajeros, 127 de los cuales eran jugadores ocasionales que partían de Nueva Orleans en un vuelo regular de fin de semana a Las Vegas quizás no estaban tan seguros. Estaban a punto de dar las cuatro en punto de la tarde del 9 de julio de 1982, y el tiempo en el Aeropuerto Internacional de Kenner, Nueva Orleans, fue descrito después como «caprichoso».

Una lluvia tardía de verano golpeaba contra las ventanillas y el fuselaje del avión de 105 toneladas, cargado con sus 36 368 litros de combustible, con tanta intensidad que los limpiaparabrisas frontales se atascaban. Relámpagos ocasionales restallaban desde las nubes que ocultaban el cielo a 35 000 pies y el viento en superficie sobrepasaba los 30 km/h, a pesar de que la temperatura ambiental se mantenía en la agobiante señal de los 32 grados centígrados.

Cuatro auxiliares de cabina calmaban a los nerviosos pasajeros cuando el comandante McCullers y sus tres compañeros de la cabina de vuelo, copiloto, ingeniero y otro tripulante de Pan Am que viajaba en el asiento plegable como pasajero, atisbando por el parabrisas dirigieron el avión con cautela hacia la pista de despegue 10.



Boeing 727 ha sido siempre una parte importante de la flota de Pan Am, con 97 entregados. Algunos de ellos han sido vendidos a otras aerolíneas.

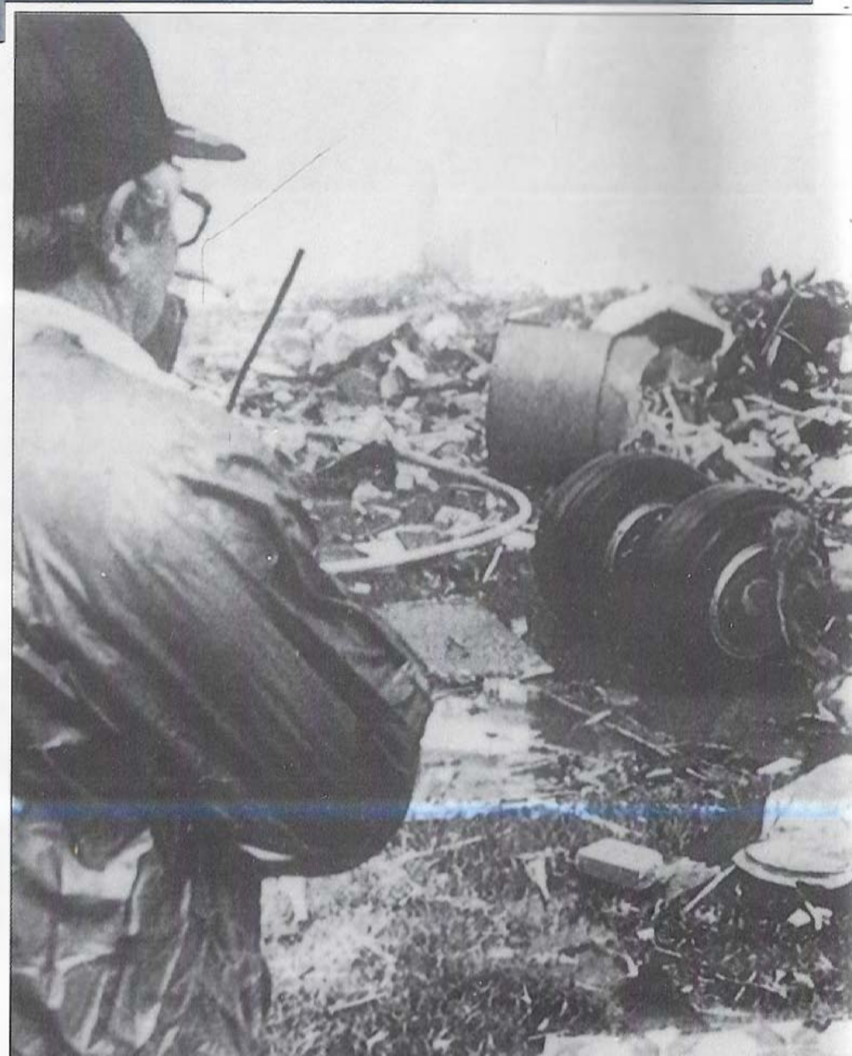
Un comandante veterano

A las 16.02:34 el comandante McCullers fue autorizado para situarse en posición para el despegue. Él y sus compañeros oyeron como el control terrestre avisaba a otro avión en aproximación de la existencia de gradiente del viento a baja altura en los cuadrantes noreste del aeropuerto, y proporcionándole las direcciones y velocidades relevantes del viento.

Inmediatamente, el primer oficial del PA759 solicitó a la torre una nueva comprobación del viento. A las 16.03:37 el control terrestre contestó: «Vientos actuales cero siete cero grados a uno siete... máximo de ráfaga dos tres, y tenemos alertas de gradiente del viento a baja altura en todos los cuadrantes, parece que un frente pasa justo ahora y estamos en medio de todo».

El comandante McCullers remarcó que el despegue sería «pesado», pero esta observación le pareció al primer oficial, que controlaba el avión, casi casual. McCullers era un veterano con diversas experiencias en emergencias, incluida una drástica pérdida de toda la potencia eléctrica en vuelo durante el día de Año Nuevo de 1979, situación en la que consiguió posarse con su reactor cargado de pasajeros con toda seguridad en Houston. Los tripulantes encontraban «cómodo» volar con él, «no había dudas de su capacidad y su juicio... ni nunca hubo ninguna duda de su actuación como comandante».

Mientras el PA756 permanecía en la pista durante la espera de tres minutos hasta ser autorizado para el despegue, McCullers repasaba las instrucciones para «abortar» con el primer oficial. Después, como medida de seguridad, le dijo al copiloto que





«...dejes aumentar la velocidad del aire durante el despegue» y que podía desconectar los acondicionadores de aire, lo que permitiría incrementar la relación de presión (EPR) en los motores 1 y 3 a 1,92; lo señalado era una EPR de 1,90 en los motores 1 y 3 y de 1,92 en el número 2.



Los restos del N4737 yacen en las afueras del Aeropuerto Internacional de Nueva Orleans, en Kenner, Louisiana, tras estrellarse al despegar.

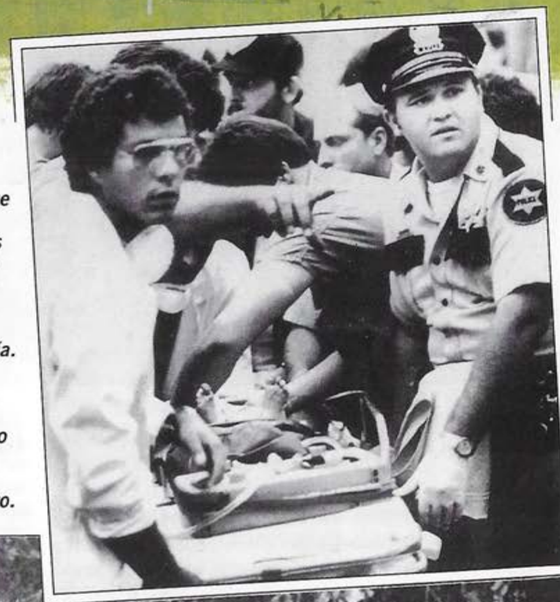
A las 16.07:57 el PA756 inició su carrera de despegue en dirección hacia el este del aeropuerto, con vientos y lluvia variable directamente en la proa. McCullers y su tripulación mantuvieron al Boeing en el suelo hasta alcanzar 158 nudos de velocidad indicada del aire (KIAS), siete nudos más de la velocidad de despegue V2 del avión, 151 nudos.

Bola de fuego

Unas tres docenas de testigos, algunos de ellos pilotos y personal aeronáutico cualificado, vieron al vuelo 756 despegar a unos 7 000 pies en la pista 10, tras realizar, según un piloto de línea, «segmentos de rotación, despegue y trepada inicial normales». Pero sólo subió a 100-150 pies antes de comenzar a bajar en actitud «pronunciada» de encabritada. A las 16.09 aproximadamente rozó los árboles al tiempo que se desviaba a la izquierda, chocaba contra el tendido eléctrico, y se desplomaba sobre la zona urbanizada de Kenner, con sus casas unifamiliares de clase media, convirtiéndose en una bola de fuego y destruyendo seis de ellas, causando daños a otras cinco y matando a ocho personas en tierra. Las 145 a bordo murieron. Se trataba del segundo peor incidente de la historia de la aviación estadounidense. La Comisión Nacional de Seguridad en el Transporte encontró que el responsable fue el gradiente de viento sobre la pista y el entorno durante el crucial momento del despegue y lamentó el hecho de que no existiese una tecnología adecuada y precisa para medir este fenómeno en esas fechas.

Derecha: Las 145 personas que ocupaban el 727 murieron, sin que los servicios de socorro pudieran hacer nada que no fuera retirar los cadáveres. Algunos de los heridos en tierra sobrevivieron, como este residente de las cercanías que es evacuado desde su hogar por un camillero y un impresionado policía.

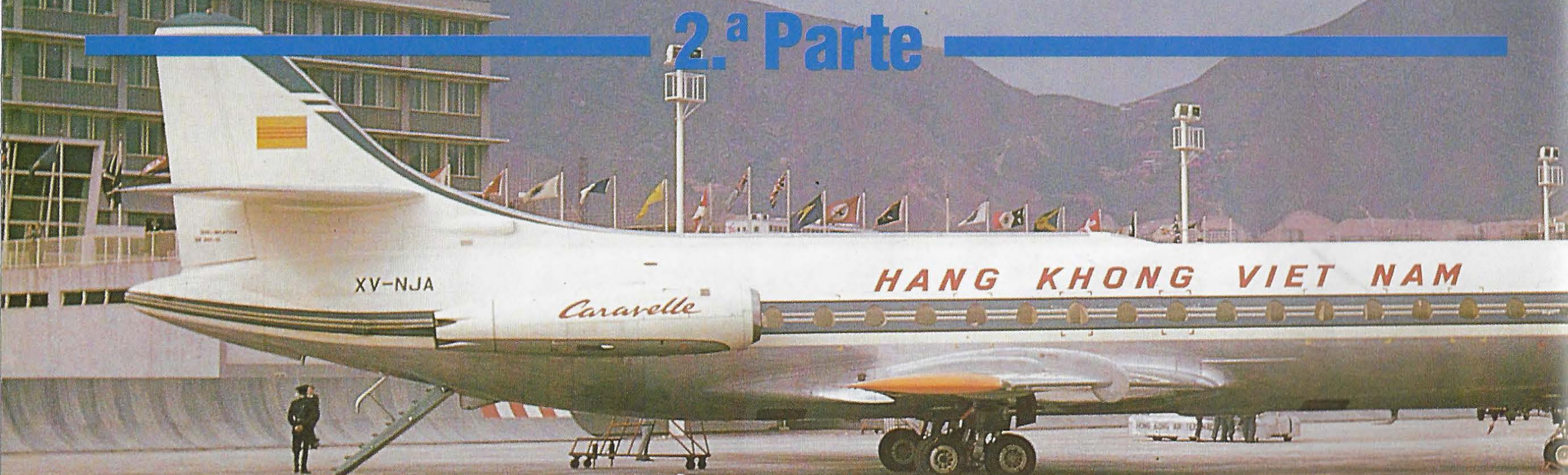
Debajo: El Boeing se convirtió en una bola de fuego al golpear el suelo, pero sus ocupantes tampoco se hubiesen salvado de todas formas, muertos casi con toda seguridad por la fuerza del impacto.





Los primeros reactores de pasajeros

2.ª Parte



LOS PRIMEROS EURORREACTORES

Aparte de Gran Bretaña, Europa tardó en abrazar la idea del reactor comercial, debido en gran parte al precario estado de su industria aeronáutica. Sin embargo, Francia produjo uno de los aviones comerciales más atractivos de la Historia y también uno de los europeos de mayor éxito. Pero también la Unión Soviética era muy activa en este campo.

Después de la Segunda Guerra Mundial los constructores aeronáuticos europeos tardaron, naturalmente, bastante en volver a sus actividades anteriores. Muchos de ellos lo habían perdido todo, excepto la preparada fuerza laboral que permanecía en torno a sus castigadas factorías.

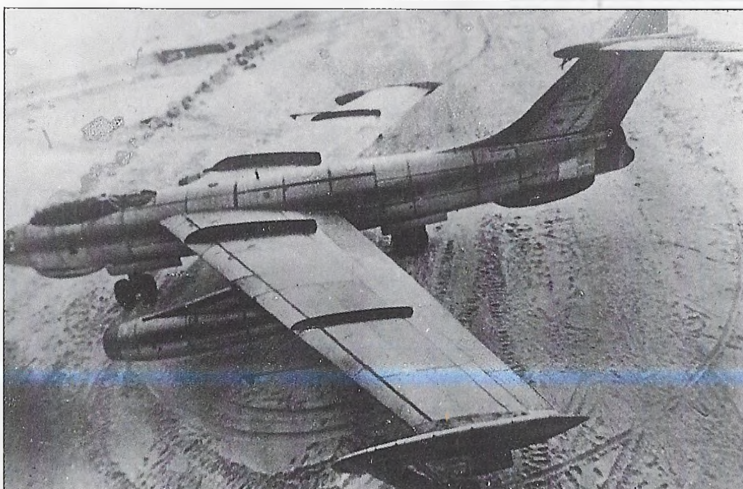
El proceso de reconstrucción obligaba lógicamente a que los primeros productos fuesen relativamente sencillos y poco exigentes, y cuando llegó el momento de pensar en reactores el primer mercado al que dirigirse era el militar. Muchos países con industria aeronáutica suficientemente desarrollada decidieron sabiamente no intentar producir reactores comerciales, así que productores tan importantes como Italia, Bélgica, Suecia, Polonia, Checoslovaquia y España nunca producirían este tipo de aeronaves. Francia, sin embargo, decidió en 1951 que su industria era lo suficientemente buena como para concebir un proyecto semejante.

El SGACC (*Sécretariat Générale d'Aviation Commerciale et Civile*) emitió una especificación para un transporte de tamaño medio capaz de alojar 55/65 pasajeros o una carga útil de 7 toneladas sobre tramos de 2 000 km, a velocidad no inferior a 600 km/h. Esta gama de velocidad no excluía en principio las posibilidades de los turbohélices y los fabricantes, que consideraron la especificación, se dividieron por completo en torno al problema de la propulsión.

Las propuestas habían de recibirse en marzo de 1952. Así, SNCASO, SNCASE y Hurel-Dubois propusieron reactores, mientras que Breguet, Dassault y Potez ofertaban turbohélices. Tras una rápida evaluación, la SGACC, que también acudió a Air France para que asesorara, decidió



Derecha: El Tupolev Tu-104 sorprendió al mundo al aparecer en 1956, ya que en Occidente nadie creía capaz a la URSS de producir un avión de pasajeros de reacción con altas prestaciones. El avión era básicamente una versión civil del bombardero Tu-16 con un fuselaje más amplio.



Debajo: Aunque el Alekseyev Tipo 150 no entró en servicio como bombardero, proporcionó la base para el avión de pasajeros Tipo 152 de la RDA.



El hermoso Caravelle heredó la proa del Comet, a pesar de ser un diseño radicalmente distinto. Una característica notable fue la instalación trasera, suspendidos exteriormente, de los reactores, conservando el ala aerodinámicamente limpia y la cabina silenciosa. Este Caravelle III fue el décimo construido y serviría con Varig antes de ser entregado en 1964 a la aerolínea nacional de Vietnam.



Arriba: El Caravelle 10A Horizon tenía un fuselaje más largo, motores de doble flujo paralelo General Electric CJ805 y el ala modificada con una cuerda aumentada. Sólo se construyó este ejemplar.



Arriba: El segundo prototipo Caravelle durante sus pruebas de detención con barrera en Tolosa. A pesar de que luce la librea de Air France, permaneció en Sud/Aérospatiale durante toda su carrera.

que la mejor propuesta era la del gran grupo nacionalizado SNCASE.

El equipo de diseño de SNCASE en Tolosa había preparado los proyectos bajo la supervisión del ingeniero jefe Jacques Lecarme. La designación SE.200 cubría una gama de diseños interrelacionados, todos ellos con la misma sección de fuselaje: un círculo perfecto de 3,2 m de diámetro. Estas dimensiones eran 152 mm mayores que las del de Havilland Comet, pero la propuesta de SE se basaba en emplear una proa y cabina idénticas a las del Comet, tras un acuerdo con la firma británica.

Diseños iniciales

Los diseñadores franceses comenzaron de forma similar a de Havilland, con un esbozo de trirreactor con los motores en la cola, aunque luego los británicos dieran al Comet su forma definitiva de cuatro reactores en los encastres alares y una cola convencional (el proyecto original era un avión sin cola), una solución que Lecarme no llegaría a considerar. Al realizar su propuesta, los ingenieros franceses decidieron, consecuentemente, que adoptar el motor de reacción nacional SNECMA Atar retrasaría el proyecto además de no suministrar la potencia necesaria, así que su elección se basaba en dos de los más potentes tipos proyectados del Rolls-Royce Avon.

Como en su proyecto original X-210, los dos motores se suspenderían en los costados traseros del fuselaje.

En la actualidad, una configuración de ese tipo es muy común, pero en su día se trató de una auténtica revolución. Durante los años sesenta Sud-Aviation y Aérospatiale (las dos compañías en las que se desgajaría Sud-Est) publicaron anuncios en los que un grupo de muchachos contemplaba una revista y afirmaban con verdadera rabia: «*Oh! Ils ont copié Caravelle!*». Y nada más cierto. Por esas fechas, 1952, Lecarme dijo que mantendría los motores en la parte trasera, a pesar de haber cambiado la configuración a bimotora, en parte para dejar el ala limpia y en parte para mantener la cabina lo menos ruidosa posible. Otras ventajas eran un fácil acceso a los motores y mayor seguridad en caso de incendio en los mismos.

La SGACC aprobó el proyecto X-210 modificado en julio de ese año. Durante el resto del mismo continuaron los refinamientos mientras los funcionarios gubernamentales y Sud-Est se entusiasmaban progresivamente. Sin embargo, estaban dudosos acerca de la aceptabilidad básica de un reactor para etapas cortas y medias. Algunos observadores, entre los que se encontraban no sólo las compañías rivales sino también diversas aerolíneas, afirmaban que un avión de ese tipo nunca se vendería. Comparado con un turbohélice, como por ejemplo un Viscount alargado o un Britannia, sería mucho más caro, más ruidoso, quemaría más combustible y quizás sólo ahorrara cinco minutos en la etapa media. Por otra parte, la reacción de los pasajeros a los Comet de BOAC fue tan extraordinaria que los franceses esperaban que progresivamente los viajeros prefirieran los reactores a cualquier otra cosa que les ofrecieran.

El 3 de enero de 1953 el ministro del Aire firmó el pedido por dos prototipos, ahora denominados S.E.210 y poco después bautizados con el evocador sobrenombre de Caravelle. Las ilustraciones y las maquetas mostraban al Caravelle como un agradable avión con una estilizada apariencia. Para los estándares actuales, la envergadura era muy grande (34,30 m, mientras que un modelo similar actual tendría unos 26 m).

El ala era, no obstante, de diseño muy eficiente. En las secciones marginales había sendos alerones asistidos. Para evitar riesgos se había adoptado el sistema Comet Servodyne, adquirido a Lockheed (Automotive Products) en Gran Bretaña. En las secciones internas se instalaron alerones de curvatura de doble ranura, en el extradós y delante de ellos había expoliadores, mientras que tanto en extradós como en intradós se encontraban los aerofrenos. A lo largo del

Debajo: En respuesta al nuevo motor General Electric CJ805, Rolls-Royce produjo la serie repotenciada Avon Mk 530 que propulsaría a los mejorados Caravelle VIN y VIR. La compañía libanesa MEA poseía tres VIN, dos de ellos resultaron destruidos el mismo día en Beirut, en 1968.





Alitalia adquirió una importante flota de Caravelle VIN, algunos de los cuales cedería luego a su subsidiaria SAM. Los Caravelle III y VIN no tenían inversores de flujo y habían de emplear un paracaídas de frenado para disminuir la velocidad del avión tras la toma.

borde de ataque existían ranuras que más tarde se omitieron y todo él estaba provisto de sistema térmico antihielo mediante conducciones de aire caliente, con derivaciones que servían las superficies de cola. La caja estructural alar estaba sellada para formar tanques integrales, con una capacidad de 18 547 litros.

La deriva era de grácil apariencia y montaba a media altura los estabilizadores horizontales con superficies de mando asistidas. En el cono de cola se encontraba una turbina de gas para la unidad de potencia auxiliar (APU) y el voluminoso sistema de presionización y acondicionamiento de aire para la cabina. Otra novedosa característica era la instalación, justo delante y debajo de este compartimiento, de una escalera y puerta abatibles de accionamiento hidráulico que proporcionaba una forma fácil y rápida de acceso a la cabina de pasaje. La penalización en peso era pequeña por la escasa altura del fuselaje sobre el suelo y la idea resultó muy adecuada.

En la parte delantera izquierda de ambos prototipos existían sendas puertas de carga que permitirían utilizar la zona de proa de la cabina para estas tareas. Las bodegas de equipaje se encontraban bajo el piso. La proa, como ya se ha dicho, era la del Comet y la única característica poco usual era la forma de las ventanillas del pasaje, triangular con vértices redondeados, un diseño que se consideró libre de problemas de fatiga y con buena visibilidad hacia abajo.

Primeros pedidos

Sud-Est construyó dos prototipos, uno como célula de pruebas de fatiga y otro para pruebas estáticas. El primer avión destinado a volar, el F-WHHH, despegó por vez primera el 27 de mayo de 1955 pilotado por Pierre Nadot. Era el momento exacto en el que el mundo aeronáutico se debatía con de Havilland intentando restaurar la confianza en el rediseñado Comet y con los estadounidenses ocupados con los Boeing 707 y Douglas DC-8, más grandes y de más alcance.

Todo resultó bien para el Caravelle, que tuvo un notable desarrollo libre de problemas y recibió su certificación básica en abril de 1956, seguida de las de transporte y de la FAA en abril de 1958. Aun así, los pedidos fueron inicialmente algo remisos. Air France solicitó 12 ejemplares el 3 de febrero de 1956, pero el crucial mercado de la exportación lo inauguró SAS, que ordenó seis a finales de junio de 1957.

Los aviones de serie llevaban motores Rolls-Royce Avon 522 con una potencia de 4 880 kg de empuje, los asientos del pasaje comenzando directamente desde la zona de entrada a la cabina y la puerta de carga sustituida por otra normal de pasajeros. Un cambio importante era que el fuselaje se había alargado 1,50 m y que la mayoría de los aviones tenían la deriva prolongada hacia adelante con una larga espina dorsal que alojaba antenas. Los servicios regulares de Air France y SAS comenzaron en 1959, año en el que la introducción del Avon 527 de 5 170 kg dio como resultado una mejora en las prestaciones y el aumento de los pedidos para el nuevo modelo, llamado Caravelle III.

En 1957 Sud-Est se asoció con Sud-Ouest para convertirse en Sud-Aviation. El gran mercado seguía siendo EE UU y en 1960 se entregó el ejemplar número 42 a General Electric para que recibiera motores CJ805-23 de doble flujo paralelo e iniciara una gira de ventas en colaboración con Douglas.

Rolls-Royce reaccionó con rapidez y produjo una versión similar del Avon que estableció marcas por bajo consumo de combustible. TWA ordenó 20 Caravelle VII con motores GE, pero la venta se anuló cuando Douglas decidió lanzar el DC-9. Para satisfacción de Rolls-Royce la poderosa United escogió los Avon 531 de 5 670 kg, elección que cambiaría a los Avon 532R con inversores de flujo en los 20 Caravelle que adquiriría. Otras mejoras de estos aviones eran unas ventanillas más grandes para la cabina de vuelo.

Éxito europeo

Sud-Aviation sin embargo se decidió por los motores estadounidenses e introdujo además otros cambios. Lanzó el Caravelle Horizon, con motores GE de doble flujo paralelo, célula alargada, bordes de ataque alabeados y ventanillas situadas más altas, pero este modelo no prosperó. En su lugar se situó el 10B o Super B, con motores Pratt & Whiney JT8D-1 de 6 350 kg de empuje. Las versiones posteriores llevaron los JT8D-9 de 6 578 kg o 6 805 kg, siendo los modelos finales los 11R con fuselaje alargado en 94 cm, puerta lateral de carga e interior convertible, y el Caravelle 12 con tren de aterrizaje reforzado y el fuselaje nuevamente alargado. Las ventas finales se elevaron a 280, con mucho el mayor éxito de un avión de línea europeo anterior al F28/100 o el Airbus. El último Caravelle voló el 8 de marzo de 1973.

Cuando el primer Caravelle se elevó del suelo en 1955 nadie en Occidente podía creer que la URSS estu-



Finalmente, un pedido de United abrió el mercado estadounidense con 20 Caravelle VIR dotados de inversores. Este es el prototipo VIR, utilizado para una gira de demostración por Estados Unidos. Nunca pertenecería a United, sino que sería entregado a la brasileña Cruzeiro.

Tupolev Tu-104

El Tupolev Tu-104, que recibió de la OTAN el nombre codificado de "Camel", se gestó casando un nuevo fuselaje de gran diámetro al ala, la unidad de cola y los motores del bombardero Tu-16 "Badger". Se mejoraron varios detalles, como implantar los estabilizadores más bajos. Era barato y robusto, pero pesado de mandos.

Avión
Éste es el prototipo Tu-104 (SSSR-L5400), puesto en vuelo el 17 de junio de 1955 por Yu. I. Alasheyev. Le siguieron varios aviones de evaluación para vuelos de prueba. Mientras éstos tenían lugar, Aeroflot empleó aviones Tu-104G (bombarderos Tu-16 desmilitarizados) para el entrenamiento de tripulaciones.

Distintivo
La mayoría de los aviones comerciales Tupolev de la época llevaban en la proa el distintivo de la oficina de diseño, unos estilizados caracteres cirílicos de las letras "Tu".

Servicio
Se cree que se construyeron unos doscientos Tu-104, la mayoría de los cuales sirvieron en Aeroflot. Puesto en servicio en setiembre de 1956, el último ejemplar fue retirado en 1981, con un estupendo historial de seguridad y habiendo transportado 80 millones de pasajeros. Varios aparatos siguieron en activo como transportes militares de estado mayor y en la investigación meteorológica. El único usuario extranjero fue la aerolínea nacional checoslovaca, CSA, que empleó seis aparatos entre 1957 y 1980.

Cabina
El Tu-104 era gobernado por una tripulación numerosa: tres pilotos, un navegante, un mecánico y un operador de radio. El navegante ocupaba el acristalado cono de proa.

Ala
Similar a la del Tu-16, el ala del Tu-104 tenía un ligero diedro negativo para desestabilizar el avión; sin embargo, el control de alabeo seguía siendo demasiado duro.

Planta motriz
Metidos en las raíces alares habían dos turborreactores Mikulin AM-3M de 6 680 kg de empuje unitario. Modelos posteriores llevaron motores cada vez más potentes, culminando en el Tu-104B con los AM-3M-550 de 9 620 kg de empuje.

Capacidad
Los primeros aviones tenían 50 asientos, con acabados dorados y de caoba. Tal cifra era bastante inferior a la capacidad del avión, y las versiones posteriores aumentaron su aforo, llegando a las 100 plazas en el alargado Tu-104B.

Tren
Los aterrizadores principales se retraían hacia atrás en unos grandes carenados situados en el borde de fuga alar. Los bogies giraban 90° para alojarse horizontalmente en dichos carenados.

viese preparando un reactor comercial. De hecho, el equipo de diseño de A.N. Tupolev tomó un atajo: simplemente montó un fuselaje de transporte sobre un bombardero ya existente. El Tu-104 realizó una repentina aparición en Heathrow en marzo de 1956 proporcionando a los occidentales una oportunidad para ver de cerca un reactor soviético de gran tamaño.

Las alas, motores, tren de aterrizaje y cola eran casi idénticos a los del bombardero Tu-16 (con denominación de diseño Tu-88). El fuselaje sin embargo era una cabina de sección circular con el piso justo a la altura sobre el ala. La cabina de pilotaje podía alojar una tripulación de cinco (con su propio lavabo). La zona podía ser presionizada, pero el mamparo principal de presión lo separaba de la cabina de pasaje, dotada de ventanillas circulares y un interior algo pasado de moda de caoba, cobre y pasamanería. La configuración, de clase mixta, permitía alojar 50 pasajeros, aunque las versiones en turista podía acomodar hasta un total de 80.

Velocidad y comodidad

Los motores eran dos grandes turborreactores Mikulin AM-3, con una potencia estabilizada a 6 735 kg. La versión alargada posterior Tu-104A de 1958 estaría propulsada por distintos motores de 9 700 kg. Los motores estaban instalados en los encastres alares, adyacentes al fuselaje. De forma poco sorprendente, Tupolev decidió retraer los aterrizadores principales en dos grandes cajas currentilíneas en los bordes de salida de ambos semiplanos.

El avión de serie final, el Tu-104B, tenía un fuselaje alargado de 50 m a 52 m, aumentando la capacidad de pasaje a 100. Aunque sólo se exportaron unos pocos (a la CSA checa), el Tu-104 revolucionó el servicio de Aeroflot gracias a su velocidad y comodidad, con unos 200 ejemplares que sustituyeron a aviones de hélices recortando en un 60 por ciento la duración de los vuelos de largo alcance (por ejemplo Moscú-Pekín se redujo de 19 horas y 15 minutos a sólo 7 horas y 40 minutos).

Una vez en servicio el Tu-104, el equipo de diseño Tupolev proyectó a continuación un reactor comercial completamente nuevo que parecía un Tu-104 a escala reducida, el Tu-124, que voló por primera vez en junio de 1960.

Uno de los reactores comerciales menos conocidos del mundo comenzó su vida en 1948 en la Unión Soviética, y como el Tu-104, inicialmente era un bombardero. El equipo de diseño de S.M. Alekseyev recibió el encargo de diseñar un bombardero de la categoría de las 47 toneladas, con alas y cola en flecha. El 9 de mayo de 1952 realizó su vuelo inaugural con la designación de Tipo 152. Llevaba dos reactores Lyulka AL-5 de 6 350 kg suspendidos en góndolas bajo las alas casi rectangulares con flecha de 35° que disponían de aterrizadores auxiliares en los bordes marginales complementando las dos unidades biciclos en tándem del fuselaje. En la trasera había una torreta de armas y una cola en T.







Arriba: El Tupolev Tu-104 se convirtió en el segundo reactor de pasaje que entró en servicio regular al iniciar la ruta Moscú-Irkutsk el 15 de setiembre de 1956. Su estrecha relación con el bombardero Tu-16 permitió acelerar su desarrollo.

Izquierda: Una línea de Tupolev Tu-104 en el aeropuerto moscovita de Vnukovo, con un turbohélice Ilyushin Il-18 al fondo. Con estos dos aviones en servicio, Aeroflot se convirtió en una compañía verdaderamente moderna.

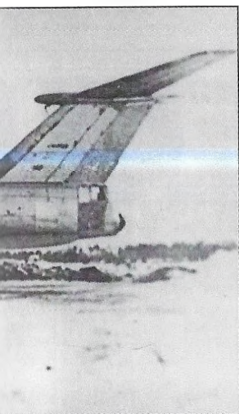
La Fuerza Aérea soviética no adoptó el Tipo 150, pero transfirió el diseño a un equipo establecido en la República Democrática Alemana en torno al profesor Brunolf Baade, autorizándole a utilizarlo como base para un transporte comercial. De hecho la configuración era difícilmente aceptable, con su ala alta y el tren biciclo, pero los ingenieros alemanes comenzaron a trabajar en ello en 1955.

El resultado fue el Tipo 152, en cuya construcción coloboró la VEB Flugzeugwerke de Dresde. Los cambios principales eran la sustitución de los motores AL-5 por góndolas dobles para cuatro pequeños Pirna 014A de una potencia unitaria de 3 175 kg, la incorporación de una cabina de pasaje presionizada para 57 asientos y el rediseño de la cola, con la lógica eliminación de la torreta y el descenso de las superficies horizontales, a las que se dio diedro, a la altura del fuselaje. El primer vuelo tuvo lugar el 4 de diciembre de 1958, con el fuselaje atestado de instrumentación y el navegante sentado en un compartimiento acristalado en la proa. El 4 de marzo de 1959 el avión se estrelló tras sufrir una entrada en pérdida a baja altura.

Un avión mejor

Por esas fechas se había avanzado en la construcción del prototipo Tipo 152-II, con góndolas de reactores rediseñadas que incorporaban extensiones traseras capaces de alojar bogies de cuatro ruedas. Así se pudo cambiar las unidades traseras del fuselaje para habilitar una bodega de carga y eliminar los aterrizadores auxiliares de borde marginal. La proa acristalada desapareció asimismo y entre otros cambios menores se instalaron grandes encauzadores de flujo en el extradós de ambos semiplanos, a ambos lados de las góndolas motoras (antes se habían prolongado los soportes hacia arriba para actuar como encauzadores). El Tipo 152-II era en muchos aspectos un avión mejor, y se autorizó la fabricación de una versión ligeramente modificada con destino a la Lufthansa oriental (en la actualidad llamada Interflug).

El 152-II realizó su primer vuelo el 26 de agosto de 1960, pero sólo realizó otro más antes de que el director técnico, el doctor Fritz Freytag (que



Izquierda: El bombardero Alekseyev Tipo 150 se parecía ligeramente al Boeing B-47, y aunque su configuración era especialmente adecuada para un bombardero, no lo era tanto para un avión de línea.



El VEB-Baade Tipo 152 se dispone a realizar su primer vuelo el 4 de diciembre de 1958. En marzo siguiente resultaría destruido en accidente, pero el desarrollo continuó con el muy mejorado Tipo 152A. Finalmente todo el programa se abandonaría en 1961 cuando se evidenció que nunca sería comercialmente viable.

había sustituido a Baade después del accidente del primer prototipo) desertara a Occidente. Al año siguiente se decidió abandonar el proyecto, aunque por entonces ya se habían casi completado tres 152A y otros 14 se encontraban en distintas fases de construcción. Verdaderamente, el 152A nunca habría sido un avión realmente económico o competitivo, pero quizás hubiese podido servir para fundamentar las bases de una industria aeronáutica importante para su país.

De esta forma, la RDA falló su intento de producir reactores de pasaje y en la actualidad Interflug incluso posee Airbus A310. En el bloque soviético toda la experiencia en diseño de grandes reactores continúa residiendo en los principales equipos de diseño de la Unión Soviética, y en 1957 era el de S.V. Ilyushin el que se ocupaba de producir el primer reactor de transporte de gran tamaño y largo alcance para Aeroflot, que había comenzado a volar las principales rutas internacionales con el T-114 pero que estaba ansiosa por incorporar un reactor para ellas. La elección de diseño cayó en un avión idéntico en configuración al VC10 británico, en parte debido a que se le exigió, como a aquél, que pudiese operar desde las pistas algo cortas de la URSS. Se suponía también que los motores traseros serían menos propensos a la ingestión de gravilla de las con frecuencia poco acabadas superficies de los aeropuertos.

El avión resultante fue el Il-62, un aparato correcto y en algunos aspectos notable que estableció lo que se ha convertido casi en una tradición en la URSS al precisar años de tanteos (que en este caso implicaron tres tipos diferentes de motores entre otras muchas cosas) antes de que apareciera una versión definitiva.

El primer prototipo se completó y fue inspeccionado por el primer ministro N. Krushev el 24 de setiembre de 1962, pero Vladimir Kokkinaki no realizó el primer vuelo hasta enero de 1963. El avión era más grande que el VC10, tenía un sistema de control de vuelo manual y estaba dotado de turborreactores Lyulka AL-7 de 7 500 kg de empuje. El ancho de cabina era muy similar al del Boeing 707, mientras que la capacidad de combustible, 100 012 litros, era mayor que la de la mayoría de los 707.

Planchando las arrugas

Como el 707 y el VC10, los aterrizadores principales comprendían bogies de cuatro ruedas que se retraían hacia dentro, alojándose los bogies en el fuselaje y los profundos encastres. Un rasgo poco corriente era el añadido de una pata vertical en la cola equipada con dos pequeñas ruedas que descendía hasta tocar tierra cuando el avión estaba estacionado. Los bordes de ataque de planos ya estabilizadores disponían de sistema antihielo por aire caliente y el aparato contaba con un sistema eléctrico trifásico de corriente alterna verdaderamente potente.

Kokkinaki y sus colegas emplearon cuatro años en «planchar las arrugas», siendo su tarea más difícil la de conseguir cualidades de entrada en pérdida aceptables (los aviones occidentales con colas en T sufrieron problemas idénticos). Los bordes de ataque de las secciones marginales de los planos se adelantaron y abatieron para elaborar una suerte de borde de ataque alabeado. Se instalaron y desmontaron diversos encauzadores de flujo, y en 1965 estuvo disponible el que se suponía motor definitivo, el turbosoplante Kuznetsov NK-8-4. Con un empuje estático de 10 500 kg las actuaciones mejoraron notablemente, inaugurándose los servicios regulares de Aeroflot el 10 de marzo de 1967. La acomodación interna variaba desde 122 asientos en dos clases a 186 en clase única.

En 1971 el equipo Ilyushin exhibió el primer Il-62M, con turbosoplantes Soloviev D-30KU de 11 000 kg de empuje y mejor economía de consumo, hecho que, junto con la instalación de un tanque adicional en la deriva, resultaba en un alcance con carga útil máxima incrementado desde 4 160 a 4 846 millas. El 62M introducía muchas otros refinamientos, y entró en servicio con Aeroflot en 1974.

Pero aun así no se trataba de la versión definitiva. En 1978 el equipo Ilyushin anunció el Il-62MK, con alas reforzadas, aterrizadores más anchos y neumáticos de baja presión, frenos mejorados y expoliadores revisados que se abrían automáticamente en el aterrizaje actuando como disipadores de sustentación. Casi todos estos cambios se adoptaban para adecuar este pesado avión a operar desde pistas cortas y poco acabadas. Los inversores de flujo que eran del tipo de cascada con los motores NK pasaron a ser en los Soloviev de la clase, más eficaz, llamada «bivalvos».

En la actualidad muchos Il-62MK acomodan hasta 195 pasajeros y han sido modernizados en su aviónica, incluyendo un sistema triple de navegación inercial. El Il-62 se ha transformado incansablemente en estos 30 años en un avión de pasaje muy eficaz, utilizado por diversas compañías además de Aeroflot. Los ejemplares más recientes todavía continuarán en vuelo muchos años todavía.

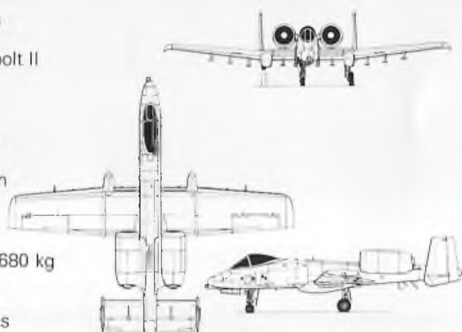


Diseñado para operar desde pistas cortas, no es sorprendente que el Ilyushin Il-62 se parezca al Vickers VC10 británico, con exigencias similares. No obstante, el Il-62 se desarrolló para convertirse en un muy capaz avión de línea de largo alcance, con muchos años de eficaz servicio en su historial.

Fuerzas Aéreas de EEUU en Europa

Fairchild Republic A-10A Thunderbolt II 911

Especificaciones: Monoplaza de apoyo y ataque/contracarro Fairchid Republic A-10A Thunderbolt II
Envergadura: 17,2 m
Longitud: 16,25 m
Planta motriz: dos General Electric TF34-GE-100 de 4 112 kg de empuje unitario
Armamento: un cañón de 30 mm e instalación para 7 258 kg de carga lanzable en 11 soportes externos
Peso máximo en despegue: 22 680 kg
Velocidad máxima: 423 nudos a altura óptima
Alcance operacional: 1 280 millas





Un Fairchild A-10A Thunderbolt II de la 10.ª Ala de Caza Táctica, con base en Alconbury, Gran Bretaña. El A-10A continúa siendo el único avión especializado en apoyo cercano de la USAFE, con unidades en distintas localizaciones británicas, pero que en caso de guerra en Europa se desplazarían a sus FOL (Posiciones Operacionales Avanzadas) en Alemania.

Gates Learjet C-21 912

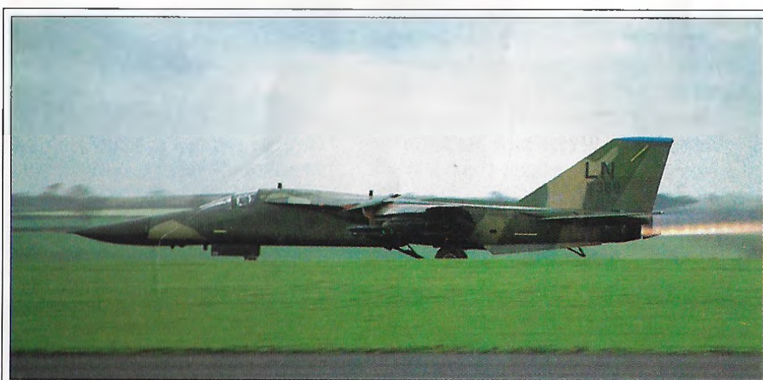


En 1983 la US Air Force alquiló a Gates Learjet un total de 80 reactores "ejecutivos" Learjet 35A de largo alcance para utilizarlos en cometidos de transporte rápido de carga liviana urgente y de transporte de personal, comunicaciones/enlace y apoyo con la designación de C-21A dentro del Programa Operacional de Aviones de Apoyo. Estos aviones fueron entregados entre marzo de 1984 y octubre de 1985, siendo finalmente adquiridos por el servicio en setiembre de 1986 después de evaluarlos como sustitutos de los Rockwell CT-39 Sabreliner y, hasta cierto punto, de los Lockheed VC-140 JetStar utilizados anteriormente en estos cometidos. La USAFE controla, desde su 17.ª Fuerza Aérea, unos seis C-21A con base en Ramstein (58.° Escuadrón Militar de Transporte Aéreo) y Stuttgart (7005.° Escuadrón de Base Aérea) en la República Federal de Alemania, desde donde realizan tareas como transportes VIP junto con los Beech C-12F.

Especificaciones: avión de apoyo operacional Gates Learjet C-21A
Envergadura: 12,04 m
Longitud: 14,83 m
Planta motriz: dos Garrett TFE731-2-2B de 1 588 kg de empuje unitario
Carga útil: hasta ocho pasajeros o 1 588 kg de carga
Peso máximo en despegue: 7 711 kg
Velocidad máxima: 542 nudos a 25 000 pies
Alcance operacional: 2 775 millas con cuatro pasajeros

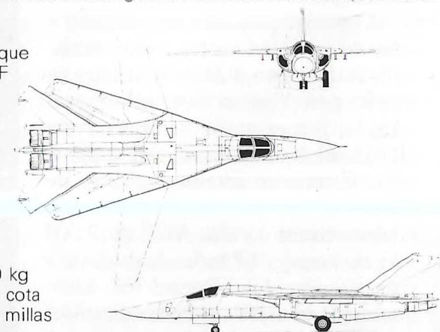


General Dynamics F-111 913



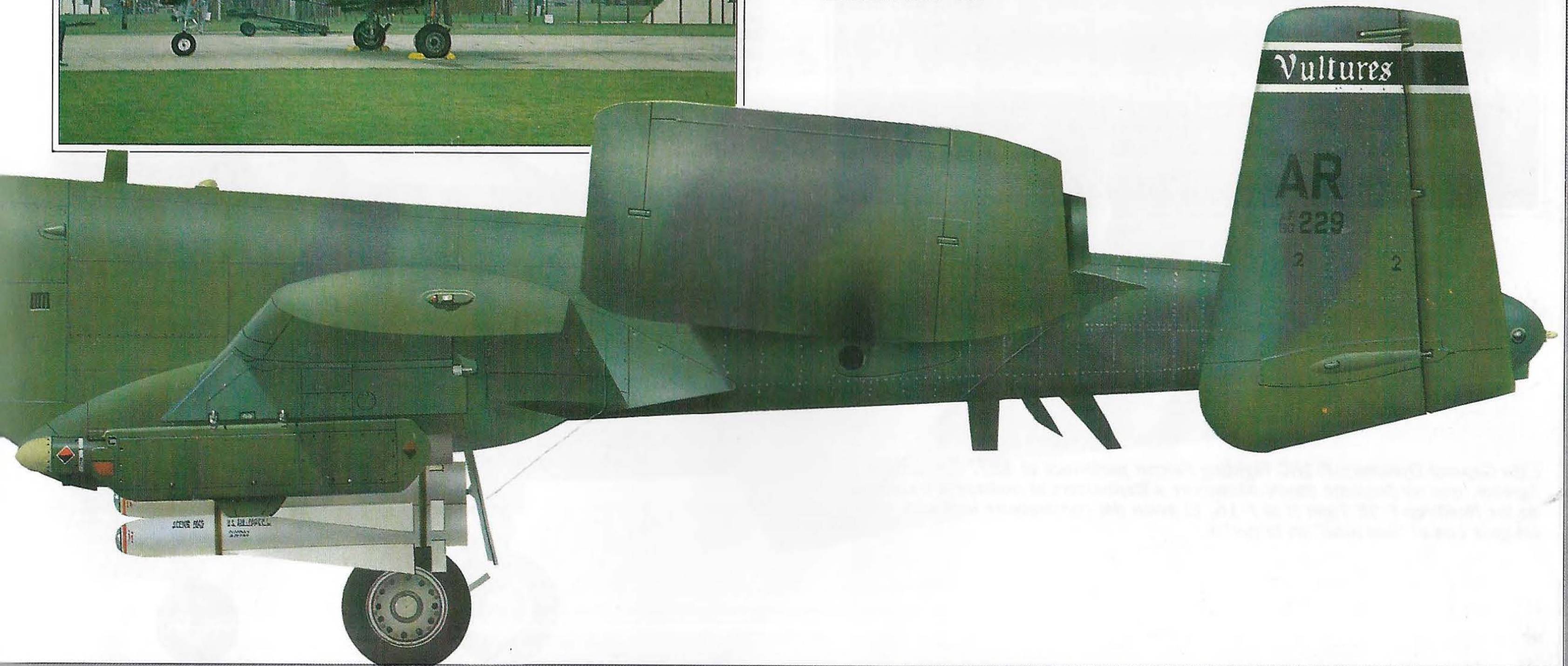
La capacidad de ataque a largo alcance de la USAFE reside básicamente en los F-111 desplegados por la 3.ª Fuerza Aérea en Gran Bretaña. En la base de Upper Heyford hay unos 76 F-111E de la 20.ª Ala Táctica de Caza, y en Lakenhead se encuentran los 80 F-111F de la 48.ª Ala Táctica de Caza. El F-111E es básicamente un F-111A mejorado con modificaciones en los difusores de admisión, sistema de navegación inercial y radar. En algunos aspectos, sin embargo, los F-111F son superiores, al estar basados en los F-111D pero disfrutar de alas y tren de aterrizaje reforzados, más potencia, electrónica más moderna y el sistema de adquisición y señalización de blancos AVQ-26 "Pave Tack" en un contenedor ventral escamoteable. Las instalaciones de Harleyford están siendo ampliadas, y es razonable creer que permitirán por tanto la acogida de una nueva unidad que utilice el F-111G.

Especificaciones: biplaza de ataque todotiempo General Dynamics F-111F
Envergadura: 19,20 m con flecha mínima y 9,74 m con flecha máxima
Longitud: 22,40 m
Planta motriz: dos Pratt & Whitney TF30-P-100 de 11 385 kg de empuje
Armamento: un cañón multitubo de 20 mm y hasta 14 228 kg de carga bélica lanzable en bodega interna y seis soportes externos
Peso máximo en despegue: 45 360 kg
Velocidad máxima: Mach 2,5 a alta cota
Alcance operacional: más de 2 925 millas





Volado por vez primera en mayo de 1972 y ganador de la competición del avión de ataque AX de la US Air Force, el A-10A es de apariencia angular y de características declaradamente subsónicas destinado al apoyo sobre el campo de batalla y especializado en contracarro gracias a su blindaje, mecánica redundante y sistemas específicos. Dispone del enorme cañón GAU-8/A que utiliza munición contracarro de uranio empobrecido y puede llevar una amplia variedad de armas lanzables que incluyen los misiles contracarro AGM-65 Maverick. Las USAFE disponen de unos 120 de los 650 aviones existentes, unos 80 de ellos encuadrados en la 81.ª Ala Táctica de Caza, con base en Bentwaters y Woodbridge (RU), y otros 40 en la 10.ª Ala Táctica de Caza de Alconbury, también en el Reino Unido. Sin embargo, estos aviones suelen estar desplegados en seis bases avanzadas de la RFA.

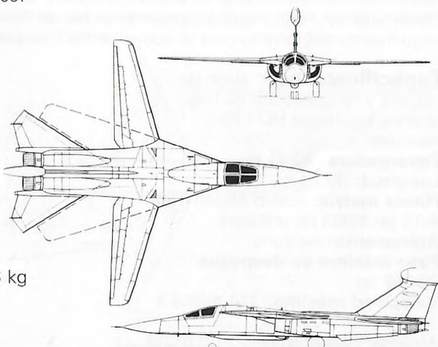


General Dynamics EF-111A Raven 914



En Europa, los EF-111A están encuadrados en el 42.º Escuadrón de Combate Electrónico, una unidad del Mando Aéreo Táctico controlado operacionalmente por la 3.ª Fuerza Aérea basada en el Reino Unido. El EF-111A es una conversión del F-111A como avión de apoyo electrónico de escolta y ayuda de penetración. El núcleo de la electrónica del EF-111A es el mismo sistema ALQ-99 de radar de descubierta, análisis y perturbación utilizado en el Grumman EA-6B Prowler de la Armada, pero en esta ocasión resituado y computerizado para empleo con un solo operador como ALQ-99E y alojado en un carenado de canoa sobre la bodega de armas y una gran barquilla sobre la deriva. El EF-111A lleva asimismo un extenso equipo adicional electrónico.

Especificaciones: biplaza de guerra electrónica General Dynamics/Grumman EF-111A
Envergadura: 19,20 m con flecha mínima y 9,74 m con flecha máxima
Longitud: 23,16 m
Planta motriz: dos Pratt & Whitney TF30-P-3 de 8 391 kg de empuje unitario
Armamento: instalación para dos misiles AGM-88 HARM antirradar
Peso máximo en despegue: 40 346 kg
Velocidad máxima: Mach 2,14 a a alta cota
Alcance operacional: 1 434 millas

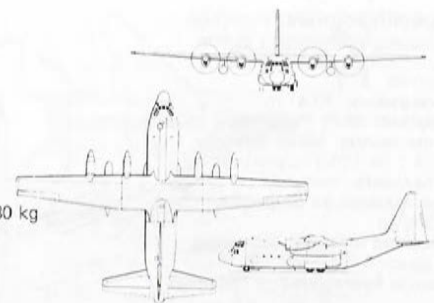


Lockheed C-130 Hercules 915



El transporte táctico primario de la US Air Force, el C-130, tampoco es un ave rara en los cielos europeos donde suele vérsele en las variantes C-130E y C-130H, pertenecientes en su mayoría a la 435.ª Ala de Transporte Táctico con base en Rhein-Main, Alemania. Un escuadrón rotativo actúa desde Mildenhall en Gran Bretaña y con frecuencia se despliegan en el continente aviones con base en Estados Unidos, normalmente pertenecientes a unidades de la Guardia Nacional. El C-130E es un desarrollo del C-130B (turbinas T56-A-7/7A de 4 050 hp y hélices cuatripalas) con dos tanques permanentes subalares además de un aforo interno de combustible incrementado, característica heredada del C-130B, mientras que el C-130H es una versión repotenciada y modernizada con motores más potentes.

Especificaciones: transporte táctico de cinco tripulantes Lockheed C-130H Hercules
Envergadura: 40,41 m
Longitud: 29,79 m
Planta motriz: cuatro Allison T56-A-15 de 4 508 hp unitarios
Carga útil: 92 soldados, o 64 paracaidistas, o 74 literas más dos asistentes, o 19 686 kg de carga
Peso máximo en despegue: 79 380 kg
Velocidad máxima: 384 nudos en altura
Alcance operacional: 2 487 millas con carga útil máxima



F-16 Fighting Falcon 916

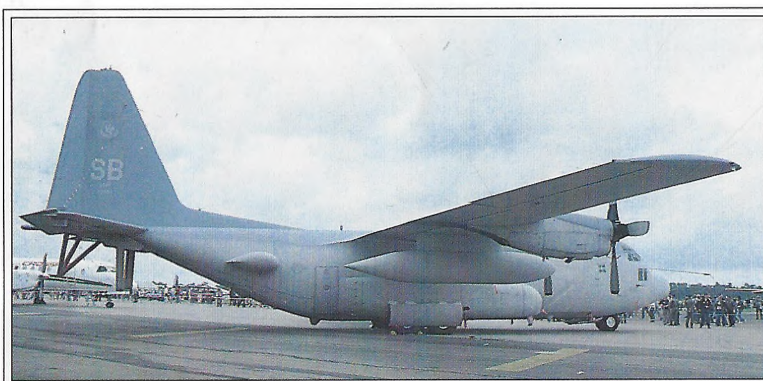


El Modelo 401, volado por vez primera en febrero de 1974 como demostrador para la competición Light-Weight Fighter, demostró ser tan ágil y versátil que se ordenó su producción como F-16 Fighting Falcon, volando el primer ejemplar de serie en diciembre de 1976. Desde entonces el F-16 ha pasado a ser el tipo numéricamente más importante del inventario de la USAF. Las Fuerzas Aéreas Estadounidenses en Europa despliegan un gran número de ellos, principalmente del tipo F-16C monoplaza y F-16D biplaza. En Gran Bretaña reside la 3.ª Fuerza Aérea con el 527.º Escuadrón Agresor que normalmente se despliega en turnos por Europa desde Bentwaters para coloborar en el entrenamiento de las unidades de caza de la USAFE. La 17.ª Fuerza Aérea en Alemania comprende las Alas Tácticas n.º 50, 52 y 86 en Hahn, Spangdalem y Ramstein respectivamente y en España reside la 401.ª Ala Táctica de Caza, dependiente de la 16.ª Fuerza Aérea, en la base de Torrejón, que deberá abandonar en 1991 para trasladarse a Italia.



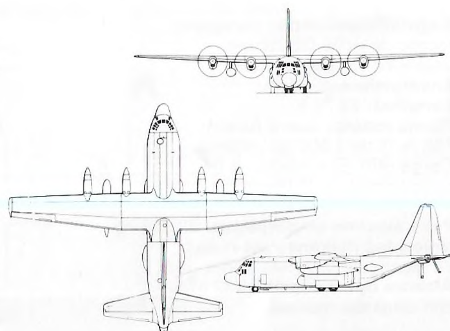
Este General Dynamics F-16C Fighting Falcon pertenece al 527.º Escuadrón Agresor, que se desplazó desde Alconbury a Bentwaters al realizar la transición de los Northrop F-5E Tiger II al F-16. El avión del comandante luce una insignia con el "oso ruso" en la deriva.

Lockheed EC-130 Hercules 917



Otra de las innumerables tareas realizadas por el increíblemente versátil Hercules es la de ECM táctica mediante la variante EC-130. La unidad de la USAFE encargada de ello es la 66.ª Ala de Combate Electrónico de la 17.ª Fuerza Aérea con base en Sembach, en Alemania, cuya tarea es la vigilancia del campo de batalla y la cooperación con los EF-111A del 42.º Escuadrón de Combate Electrónico en apoyo de las misiones de ataque en profundidad en territorio enemigo. El modelo principal es el EC-130H "Compass Call II" de perturbación con grandes abultamientos en la trasera del fuselaje y dos grandes antenas bajo la cola. Su misión es la de interferir la red de Mando, Control y Comunicaciones (C3) sobre el frente. Desde Rhein-Main tres C-130E especiales realizan también misiones de guerra electrónica.

Especificaciones: multiplaza de vigilancia del frente y guerra electrónica Lockheed EC-130H Hercules
Envergadura: 40,41 m
Longitud: 29,79 m
Planta motriz: cuatro Allison T56-A-7 de 4 050 hp unitarios
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 70 308 kg
Velocidad máxima: 380 nudos en altura
Alcance operacional: 4 700 millas



Lockheed HC-130 Hercules 918



La letra de prefijo H se utiliza en las fuerzas estadounidenses para designar aparatos modificados para el rescate y, aunque desde la II Guerra Mundial tales aeronaves se han empleado en cometidos SAR no combatientes, a partir de la guerra de Vietnam se modificaron para misiones SAR de combate. En las listas actuales, el 67.º Escuadrón de Operaciones Espaciales, con base en Woodbridge, en Gran Bretaña, dispone de versiones HC-130H, HC-130N y HC-130P del Hercules. La HC-130H es capaz de misiones SAR de combate y de recapturar cápsulas espaciales. La HC-130N es una versión más reciente con equipo radiogoniométrico más avanzado pero son equipo Fulton. El HC-130P puede reaprovisionar helicópteros en vuelo. La USAFE también dispone de cuatro MC-130E en Rhein Main (7.º EOE) que disponen de sistemas Fulton de extracción y radares de seguimiento del terreno para el apoyo de las Fuerzas Especiales.

Especificaciones: avión de rescate y recuperación de largo alcance Lockheed HC-130H Hercules
Envergadura: 40,41 m
Longitud: 30,73 m
Planta motriz: cuatro Allison T56-A-15 de 4 508 hp unitarios
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 70 307 kg
Velocidad máxima: 374 nudos a 30 000 pies
Alcance operacional: 2 356 millas



Especificaciones: monoplaza de combate aéreo y caza polivalente, General Dynamics F-16C
Envergadura: 9,448 m (sin misiles)
Longitud: 14,52 m
Planta motriz: un Pratt & Whitney F100-P-200 de 11 340 kg de empuje
Armamento: un cañón multitubo de 20 mm y hasta 9 276 kg de carga lanzable en nueve puntos externos
Peso máximo en despegue: 17 010 kg
Velocidad máxima: superior a Mach 2 a alta cota
Alcance operacional: más de 1 150 millas



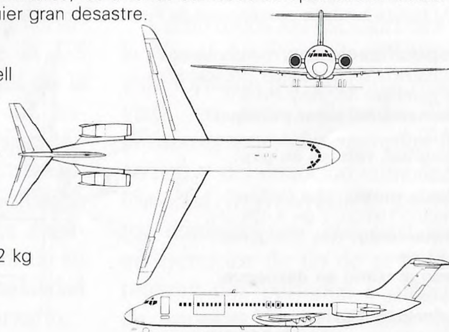


McDonnell Douglas *C-9 Nightingale* 919



Con base en Rhein-Main, Alemania, y bajo control de la 17.ª Fuerza Aérea, la USAFE dispone de cuatro aviones de evacuación medicosanitaria C-9A Nightingale y tres para transporte VIP. Este tipo fue desarrollado en paralelo con el transporte logístico de la US Navy C-9B Skytrain II sobre la base del biturbofán de alcance corto/medio de pasaje DC-9-30. Las modificaciones para el C-9A incluyen cocinas y lavabos adicionales, un compartimiento especial de cuidados especiales y, en la parte delantera del fuselaje, una nueva puerta de acceso de 3,45 m de ancho y con un ascensor hidráulico intregrado para facilitar la carga y descarga de camillas. El primer vuelo tuvo lugar en junio de 1968, siendo el total de adquisiciones de la USAF de 21 aviones, de los que 20 permanecen en servicio. Además de sus cometidos militares, los aviones con base europea suelen actuar en socorro de las víctimas de cualquier gran desastre.

Especificaciones: transporte de evacuación aeromédica McDonnell Douglas C-9A Nightingale
Envergadura: 28,47 m
Longitud: 36,36 m
Planta motriz: dos Pratt & Whitney JT8D-9 de 6 577 kg de empuje
Carga útil: 40 camillas y 40 asientos más dos enfermeras y tres asistentes
Peso máximo en despegue: 44 452 kg
Velocidad máxima: 565 nudos a 25 000 pies
Alcance operacional: 1 484 millas con carga útil máxima

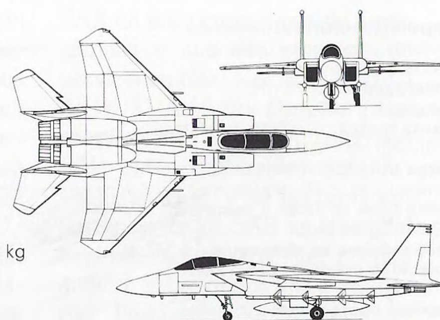


McDonnell Douglas *F-15 Eagle* 920



El caza de superioridad aérea de la USAF por excelencia es el F-15 Eagle, un aparato de gran tamaño que ha evolucionado desde los tipos iniciales F-15A monoplaza y F-15B biplaza hasta las variantes actuales F-15C y F-15D con un número importante de mejoras en radar y electrónica así como mayor capacidad de combustible y la elección de motores turbofán con poscombustión General Electric o Pratt & Whitney. Su despliegue principal es el continente americano pero la 17.ª Fuerza Aérea de la USAFE dispone de dos unidades de F-15, el 32.º Escuadrón de Caza Táctica de Soesterberger (bajo control de los Países Bajos) y la 36.ª Ala de Caza Táctica de Bitburg en Alemania. El F-15C/D vuela asimismo con el 57.º Escuadrón de Interceptación Táctica con base en Keflavik, Islandia.

Especificaciones: monoplaza de caza y superioridad aérea McDonnell Douglas F-15C Eagle
Envergadura: 13,05 m
Longitud: 19,43 m
Planta motriz: dos Pratt & Whitney F100-P-220 de 10 855 kg de empuje unitario
Armamento: un cañón multitubo de 20 mm y hasta 8 165 kg de carga lanzable en nueve puntos externos
Peso máximo en despegue: 30 845 kg
Velocidad máxima: Mach 2,5 a 36 000 pies
Alcance operacional: 1 320 millas

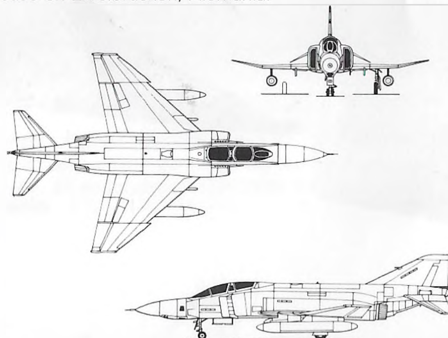


McDonnell Douglas **RF-4C Phantom II** 921



El RF-4C es todavía la plataforma primaria de reconocimiento táctico de la Fuerza Aérea de EE UU a pesar de que sus primeros vuelos como prototipo y de serie datan de agosto de 1963 y mayo del siguiente año respectivamente. Es similar al RF-4B de la Infantería de Marina y está basado en la célula del F-4C con un radar de exploración delantera/cartografía APQ-99 y el de barrido lateral APQ-102 complementados por un sistema infrarrojo de barrido lineal AAS-18A y una combinación de cámaras oblicuas KS-72 ó KS-77, así como las panorámicas KA-55 de alta cota y KA-56 de baja cota. La USAF todavía despliega en activo más de 325 de estos aviones, de los que la mayoría permanece en EE UU pero una veintena se encuadran en la 26.ª Ala de Reconocimiento Táctico de la 17.ª Fuerza Aérea de la USAFE, con base en Zweibrücken, Alemania.

Especificaciones: biplaza de reconocimiento táctico McDonnell Douglas RF-4C Phantom II
Envergadura: 11,77 m
Longitud: 19,18 m
Planta motriz: dos General Electric J79-GE-15 de 7 711 kg de empuje unitario
Armamento: ninguno
Peso máximo en despegue: 26 309 kg
Velocidad máxima: Mach 2,17 a 36 000 pies
Alcance operacional: no revelado



McDonnell Douglas **F-4G Phantom II** 922



En la importantísima tarea de caza y destrucción de radares enemigos, denominada "Wild Weasel" en la jerga de la USAF, el tipo más importante continúa siendo el Phantom II en su variante F-4G producida por modificación del tipo estándar F-4E. Conserva el radar APQ-120 de proa, pero el cañón Vulcan ha sido desmontado para proporcionar el espacio necesario para el gran radomo ventral asociado con el complejo y pesado sistema de detección y localización de radares APR-38 que posee una cincuentena de antenas incluidas algunas en el interior de un gran contenedor de deriva. Este modelo puede emplear diversos tipos de misiles aire-superficie de guía radar, y otros de sistema EO como el AGM-65 Maverick. La unidad principal de la USAFE es la 52.ª Ala de Caza Táctica con base en Spangdahlem, Alemania, bajo control de la 17.ª Fuerza Aérea.

Especificaciones: biplaza de supresión de defensas arntiaéreas McDonnell Douglas F-4G Phantom II
Envergadura: 11,71 m
Longitud: 19,21 m
Planta motriz: dos General Electric J79-GE-17 de 8 119 kg de empuje unitario
Armamento: misiles aire-superficie AGM-65 Maverick o de búsqueda de radar en cuatro soportes subalares
Peso máximo en despegue: 27 502 kg
Velocidad máxima: Mach 2,27 en altura
Alcance operacional: 1 750 millas

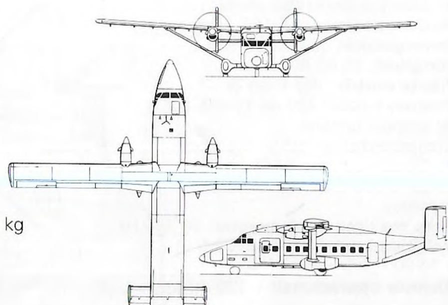


Shorts C-23A Sherpa 923



Los 18 C-23A de la USAFE tienen su base en Zweibrücken, Alemania, operados por el 10.º Escuadrón de Transporte Militar del Mando de Transporte Aéreo Militar. Esta designación cubre una versión modificada del UTT (Transporte Táctico Utilitario), a su vez un derivado del avión de líneas de aporte Shorts 330-200 con una rampa/portalón trasero que facilita el acceso y carga directa de cargas tales como motores de aviación completos, o cuatro contenedores LD3 o siete contenedores SO8, o una diversidad de otras cargas logísticas. El C-23A Sherpa opera mediante el concepto de Avión Sistema de Distribución Europeo que proporciona una rápida entrega del equipo precisado de forma económica pero fiable desde distintos almacenes centralizados a cualquier aeródromo utilizado por las unidades de primera línea.

Especificaciones: bi/triplaza de carga y transporte utilitario Shorts C-23A Sherpa
Envergadura: 22,76 m
Longitud: 17,69 m
Planta motriz: dos Pratt & Whitney PT6A-45R de 1 198 hp unitarios
Carga útil: 33 soldados o 30 paracaidistas, o 15 camillas más cuatro bajas sentadas y asistentes o 3 630 kg de carga
Peso máximo en despegue: 10 387 kg
Velocidad máxima: 218 nudos a 10 000 pies
Alcance operacional: 225 millas con una carga útil de 3 175 kg



Sikorsky MH-53 924



El rescate en combate para la USAF Europa lo proporcionan los helicópteros Sikorsky MH-53J del 21.º Escuadrón de Operaciones Espaciales, estacionados junto con los HC-130 de apoyo en Woodbridge, Gran Bretaña. Esta tarea recaía anteriormente en los HH-53C del 67.º ARRS, pero esta unidad regresó a EE UU para su transición a la variante mejorada MH-53J. Conservando la capacidad de reaprovisionamiento en vuelo del HH-53C, el MH-53J dispone de un completo equipo de aviónica que le permite operar en condiciones nocturnas/mal tiempo y que incluye un sistema de navegación inercial digital, sensor ionfrarrojo delantero estabilizado, presentador cartográfico proyectado por computador y radar (tomado del A-7 Corsair). Comunicaciones seguras y acabado mejorado ECM completan el equipo "Pave Low III Enhanced". Además de rescate de combate, el MH-53J realiza también operaciones de Fuerzas Especiales.

Especificaciones: helicóptero pentaplaza de búsqueda y rescate de combate Sikorsky HH-53C
Diámetro del rotor principal: 22,02 m
Longitud, rotores en giro: 26,90 m
Planta motriz: dos General Electric T64-GE-7 de 3 425 shp
Armamento: tres Minigun de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 19 051 kg
Velocidad máxima: 196 nudos
Alcance operacional: 540 millas



Los Agresores de la US Navy

2.ª PARTE

Dos «Super Fox» del VFC-12 en ruta hacia el polígono para un encuentro con una pareja de F-14A Tomcat. El esquema mimético en gris muy oscuro no es parecido a ninguno del Pacto de Varsovia pero ha demostrado que es difícil de ver con el mar como fondo.

Adversarios Domingueros

El papel de adversario es básico para el entrenamiento de los aviadores norteamericanos, y los escuadrones de la Reserva hacen una contribución muy importante a ello. En este artículo, dos pilotos del VFC-12 "The Fighting Omars" nos hablan del A-4F "Super Fox" y de lo que significa volar en el cometido de adversario.



Los Skyhawk del VC-12 utilizan este acabado en gris claro que en principio tenía líneas atigradas y después fue cubierto con gris oscuro. Esta pareja de TA-4J del VC-12 ha sido fotografiada sobre Washington.

Dos de las unidades adversarias más activas de la US Navy son los escuadrones de la Reserva VFC-12 y VFC-13, basados en NAS Oceana y NAS Miramar, respectivamente. Denominados al principio VC, fueron reclasificados escuadrones *Fighter Composite* en 1988 a raíz de su cada vez mayor responsabilidad en el entrenamiento adversario.

Como todos los escuadrones de la *Naval Air Reserve*, el VFC-12 está formado por personal reservista en activo llamado TAR (*Training and Administration Reserves*) y del conocido como SAR (*Selected Air Reservists*), "guerreros domingueros" que participan en ejercicios de fin de semana y realizan dos períodos semanales de servicio activo al año. Los TAR son reservistas en servicio activo; su misión es el funcionamiento diario del escuadrón. Los SAR se deben a sus ocupaciones civiles pero dedican una gran parte de su tiempo libre a las tareas del escuadrón, incluida la administración y el vuelo.

Los TAR aseguran la marcha del escuadrón durante los días laborables y se integran con los SAR en sus ocupaciones de fin de semana y sus dos semanas de servicio en filas; a esto se le llama ACDUTRA (*Active Duty for Training*). Tanto los TAR como los SAR están disponibles para los vuelos diarios, y de hecho la importancia de los SAR en la unidad depende del tiempo que puedan dedicar a las operaciones rutinarias. Pero para aquellos que pue-

den participar plenamente, este programa es una buena forma de mantenerse al día en las técnicas de la Armada y seguir siendo un aviador naval.

Los TAR reciben la paga normal de la Armada, incluidos los pluses por vuelo. A los SAR se les remuneran sus cuatro fines de semana en activo y sus colaboraciones adicionales en el escuadrón, que suelen ser de 30 a 40 días al año. Mientras están en ACDUTRA, los SAR se consideran en servicio activo y se les paga como tal, de acuerdo a su empleo y su tiempo en activo. Los ACDUTRA especiales (SPECAC) consisten en períodos de entrenamiento adicionales, que van desde destacamentos a otros lugares, a inspecciones y trabajos ordinarios realizados en el propio escuadrón.

Los destacamentos son lo más interesante de todo. Ser destinado a una base operativa —que suele ser Fallon, Cecil Field (cerca de Jacksonville, en Florida) o Cayo Hueso— permite al adversario reservista integrar sus operaciones diarias con las necesidades de su "cliente". El programa de actividades del VFC-12 en 1988 supuso 26 destacamentos, incluidos 190 días de desplazamiento por carretera. No es raro que se llamen a sí mismos la "Banda de la Carretera". (El VFC-13 también estuvo muy activo, con 94 días de desplazamiento en 1988.)

El VFC-12 suele estar destacado en NAS Cecil Field, volando contra las nuevas promociones de pilotos de F/A-18 del VFA-106, el *Fleet Replacement Squadron* (FRS) del Hornet en la costa Este, y en NAS Key West (Cayo Hueso), contra varias unidades de la Flota; lo importante es aprovechar la bonanza meteorológica que suele presentar el extremo sur de la Florida.

Un piloto respetado

El capitán de fragata Walter L. "Wally" Baker es el oficial TAR al mando (OINC) del VFC-12. Veterano piloto de caza, Baker voló en el VF-32 durante el primer crucero de la costa Este con los F-14, a bordo del USS *John F. Kennedy* (CV-67) en 1975. Terminado su período en activo, Ba-



Arriba: Un piloto se dispone a instalarse en la estrecha cabina de un A-4F. El puesto de piloto en un escuadrón adversario es muy deseado, ya que se dispone de todo el tiempo que se quiera para ACM.



El carenado ECM, vacío, en la deriva de este A-4F indica que se trata de un ejemplar que perteneciera al Cuerpo de Infantería de Marina. Curiosamente, sólo sirve para generar una sorprendente cantidad de resistencia aerodinámica.



Izquierda: Un piloto del VFC-12 revisa su "Super Fox" antes del vuelo. El A-4F no tiene radar, así que el radomo suele utilizarse con frecuencia para alojar la bolsa de vuelo durante los destacamentos.

Una salida típica

Como muchos reservistas de la US Navy, Doug Sameit, cuyo indicativo es "Lobo", es un piloto de aerolínea. Trabaja en Northwest como segundo de DC-9. Desde 1974-76, Sameit voló en los F-4 con el VF-161 en el USS *Midway* (CV-41), el único portaviones norteamericano basado fuera de EE UU. Regresó al VF-121, el escuadrón de entrenamiento en F-4 de la costa Oeste, como instructor de apontaje. Después de trabajar como piloto comercial desde Las Vegas, "Lobo" pidió la excedencia y regresó al servicio activo como TAR, uniéndose al VC-12.

Fue llamado de nuevo por la aviación comercial y dejó de nuevo el servicio, pero conservó su afiliación al VC-12 y hoy es su máximo responsable. Así describe una misión típica contra los F14 del VF-101:

"«Big Eye» es el indicativo del oficial de entrenamiento RTO del polígono del *Tactical Air Combat Training System* (TACTS) de Oceana. Es un piloto cualificado y controla todo el combate. «Giant Killer» gestiona la entrada y salida del área de alerta.

"Realmente, el polígono del TACTS tiene una partida especial desde Oceana que se salta a «Giant Killer». Se le llama «Big Eye Special»; despegas desde Oceana, vas al sur 25 millas en el radial de 172 grados, viras al este a 130 grados y te encuentras en el extremo noroccidental del polígono. Cuando llegas al DME 40 de Oceana, pasas a la frecuencia de «Big Eye»; suele haber dos frecuencias. Que usemos frecuencias distintas o una sola depende del número de cazas que haya, de los F-14. Si son dos contra dos o más, se usan frecuencias separadas, si son menos, se usa la misma.

ker se pasó a la Reserva y empezó a trabajar en una compañía aérea. Sin embargo, volvió al servicio activo como TAR en 1982, ganándose un gran respeto como piloto adversario en el VFC-12. Esta unidad vuela en el A-4F "Super Fox", un auténtico "pepino" cuya edad esconde un temperamento joven y agresivo que sorprende a muchos pilotos nuevos (e incluso a algunos experimentados).

El "Super Fox" (un apodo extraoficial) es básicamente un A-4F aligerado, con un motor que ofrece unos 900 kg de empuje más que el del A-4E, fuselaje reforzado y aviónica reducida (ha desaparecido la característica joroba del A-4F). Como pesa menos y tiene esos 900 kg más de empuje, el "Super Fox" es una máquina de cuidado.

"Por lo que ha costado", comenta Baker, "el A-4F «Super Fox» es el mejor avión adversario singular para el entrenamiento de combate aéreo disimilar (DACT) en la Armada. Puede vérselas con cualquiera de los aparatos en servicio. Con sólo un tercio de la carga de combustible, el «Fox» consigue una relación empuje-peso de 1 a 1, y está dotado de un régimen de alabeo sensacional, de 720 grados. Gracias sobre todo a su pequeño tamaño, el «Fox» puede eludir también a los aviones más grandes."

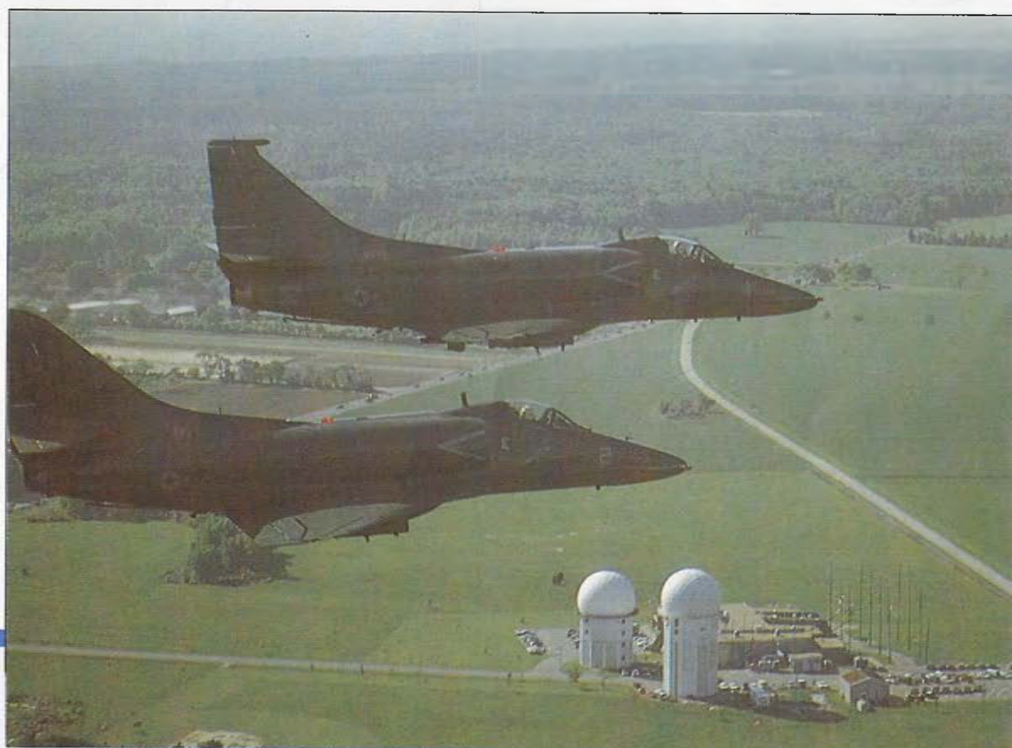
Pero no todo son ventajas en este avión.

"El «Fox» es un avión subsónico de 30 años", continúa el capitán de fragata Baker, "sin radar y con capacidad limitada de simular las amenazas actuales. Por eso, tiene una aplicación relativa en el entrenamiento adversario actual.





***Izquierda:* Un "Super Fox" rueda hacia cabecera en una salida DACT (Dissimilar Air Combat Training, Entrenamiento en Combate Aéreo Disimilar), de la que espera salir triunfador.**



***Derecha:* Dos "Super Fox" en vuelo sobre VACAPES, el GCI estilo soviético situado cerca de la estación naval de Oceana y utilizado frecuentemente por los "Fighting Omars".**

"Una misión típica es de dos contra dos, y en las órdenes se establecen los criterios y los objetivos de entrenamiento. Preparamos el escenario para el tipo de amenaza aérea elegida, la carga de misiles, dónde hay zonas seguras, nuestra propia carga de armas, si se requiere una VID —identificación visual— y la distancia de ésta. También nos ocupamos de la salida de los derribados, de los parámetros por los que son derribados los adversarios y cuándo deben dejar el combate.

"Para no extender demasiado la salida, solemos acordar que sólo contarán los derribos conseguidos en la primera pasada. Los cazas pueden disparar antes, por lo general para conseguir la VID, pero no se les contabiliza. Por supuesto, en una situación real, y en el polígono del TACTS, esto supondría un derribo, pero nosotros no lo damos por bueno.

"El RTO observa su pantalla y cuando alguien hace fuego y si ha habido derribo, él sabe el nombre del piloto y le comunica que está «muerto». Entonces, el piloto suele hacer un tonel de alerón y dejar el combate, mientras que los demás siguen peleando. Normalmente, los A-4 van a su punto de espera, en el sur. Los cazas suelen ocupar la posición norte del polígono del TACTS. Esto se decide según el estado de combustible. El A-4 tiene mucho mayor tiempo de permanencia que el F-14, incluso en combate, debido a que carece de posquemador.

"Regresamos al punto sur, a unas 85 millas en el radial 150 de Oceana, y los cazas van a la estación norte, a unas 50 millas. Y cuando todo está listo, los RTO tienen el control preparado, da comienzo la función. Se dan indicaciones de rumbo y distancia a los cazas en su conjunto a menos de que se hayan separado más de una distancia establecida, de unas dos millas. Entonces empiezan a recibir datos independientes. Y esto es todo. Desde luego, el A-4 no tiene radar ni equipo de ECM.

"A medida que nos acercamos, escuchamos cómo va la identificación visual. Si operamos en una sola frecuencia —un caza contra dos de nosotros—, escuchamos y tomamos el rumbo recíproco al que se está dando al caza. Cuando no estamos en un polígono del TACTS, anotamos los datos en un mapa que llevamos sobre las rodillas. En este caso, pasamos gran parte de la aproximación mirando al interior de la cabina. Adoptamos la formación al virar para el combate, una formación de amenaza de las que imperan hoy día.

"No seguimos al pie de la letra ninguna táctica soviética, como sí se hace en la mayoría de los demás escuadrones. Sacamos las nuestras de muchas fuerzas aéreas potencialmente hostiles, como la de Libia. Durante mucho tiempo, por supuesto, usamos las formaciones que vimos en Vietnam. Si se ha observado una formación cubana determinada —diferente de las soviéticas— la adoptamos.

"Iniciamos la aproximación desde una separación de unas 30 millas. Cuando estamos a unas 10 millas y hemos acabado de escribir información en nuestros mapas, levantamos la cabeza y nos aseguramos que estamos a la altitud correcta, establecida en la sesión de órdenes. Esto se hace para que, si no hay contacto de radar, no pueda haber colisiones en vuelo. Buscamos a los cazas. Solemos detectarlos primero debido a su tamaño. Nuestros pequeños A-4 son más difíciles de ver.

El piloto adversario del A-4 intenta normalmente atraer al F-14 oponente al combate a baja velocidad, donde puede aprovechar la superior maniobrabilidad del Skyhawk. El piloto del F-14 entretanto espera poder realizar una serie de ataques frontales a gran velocidad, lanzando sus Sparrow o Sidewinder desde la mayor distancia posible. El F-14 se encontrará en una considerable desventaja si se deja atraer a un encuentro maniobrado de larga duración.









Derecha: Los relucientes escapes de los nuevos motores identifican a este Tomcat como un F-14A (Plus).

"El F-14 está recibiendo gran cantidad de información que le ayuda. Lleva ese radar tan potente...; nosotros aparecemos ya dentro de su «diamante». Una vez más, esto es válido para un único blanco. Su objetivo prioritario es conseguir dos adquisiciones de radar independientes, una por cada uno de nosotros, los «malos». Ellos necesitan dos «*Tally-Ho*» distintos para poder comunicar a su punto dónde estamos e iniciar los procedimientos de combate cerrado.

"Ellos necesitan no sólo una buena identificación visual de nuestros A-4 para iniciar las maniobras de combate, sino también colocarse en una buena posición ofensiva para poder abrir fuego, posición que es la sal de estos entrenamientos.

"Los A-4 intentan mantenerse todo lo cerca posible de los cazas de manera que éstos no puedan separarse, maniobrar dentro de nuestro radio de virada y abrir fuego desde más allá del alcance mínimo. Nosotros intentamos que reduzcan la velocidad y llevarles a un combate lento y muy cerrado, condiciones en las que nuestros A-4 están más a sus anchas. Desde luego, los cazas no quieren perder velocidad. Lo que ellos quieren es cogernos por banda, situarse en posición propicia, conseguir separación para situarse a la distancia óptima y hacer un disparo simulado de un Sidewinder o un Sparrow. Si consiguen hacer todo esto rápidamente, pueden eliminar a uno de nosotros, y el combate de dos contra uno se convierte entonces en un asunto bastante fácil para ellos.

"El combate óptimo que deseamos para los alumnos es aquel en el que deban conseguir dos contactos de radar independientes, otros tantos «*Tally-Ho*», unas buenas comunicaciones hasta la *melée* y unos derribos rápidos, con un buen regreso a sus posiciones de espera. El siguiente paso hacia la situación perfecta sería que los cazas consiguiesen un derribo y rompieran el contacto.

"No podemos complicarnos demasiado la vida durante la aproximación. Si establecemos una formación tan abierta que pueda definirse fácilmente el acimut, la distancia o la altitud de cada uno de nosotros, los cazas conseguirán buenos contactos separados. Pero si nos mantenemos juntos, zigzagueamos, tiramos dipolos y viramos tan cerrado que les obligamos a utilizar el modo de pulsos radar, les estamos dificultando la VID.

"Cuando comienza el combate, los A-4 maniobran todo lo cerrado que pueden para que ellos no puedan aprovechar cualquiera de las situaciones ofensivas que puedan presentárseles durante la *melée*. Quizá conseguimos antes un «*Tally-Ho*» en uno de sus cazas y éste no nos ha descubierto. Tenemos separación vertical o lateral para empezar a virar antes. Y viramos todo lo cerrado que podemos para conseguir disparar rápidamente sobre el caza enemigo.

"Por ejemplo, él viene por mi derecha, yo llevo mi punto a mi izquierda, y el Tomcat ha adquirido a mi compañero. Puede que el F-14 no tenga ni idea de dónde estoy yo y me dé la separación lateral que necesito para virar sobre él. Cuando se produce la *melée* puede que yo sólo tenga que virar 45 grados para colocarme a su cola y abrir fuego. Sin embargo, esto no sucede muy a menudo.

"Normalmente, nosotros conseguimos los dos «*Tally*» sobre los cazas y nos acercamos a ellos hasta que cada uno se ocupa de un contrario. Todo lo que hay que hacer a continuación es intentar mantenerse dentro de su alcance mínimo.

"Si nos asignan fondos, esperamos realizar la transición a un avión adversario supersónico de cuarta generación."

El capitán de fragata Baker, como la mayoría de los pilotos adversarios, tiene una idea muy definida de su misión.

"La tarea principal de un piloto adversario es instruir, recalcando las virtudes y defectos de las tripulaciones de caza. Dada la muy competitiva naturaleza de los pilotos de caza, esto sólo puede conseguirse si el instructor adversario deja su *ego* en casa. No hay lugar para conflictos de personalidad. Más aún, el instructor adversario tiene la responsabilidad —y ha sido específicamente entrenado para ello— de asegurarse de que toda la maniobra de combate aéreo (ACM) se ejecute en estricto cumplimiento de las normas de entrenamiento establecidas."

Una de las misiones menos atractivas, pero esenciales, del VFC-12 consiste en remolcar blancos. Volar en el TA-4J con el dispositivo especial es un trabajo realmente exigente. Pero el Skyhawk es un avión de remolque idóneo y de empleo relativamente barato.

Las misiones de remolque pueden ser peligrosas durante el despegue debido a que el Skyhawk va cargado de combustible y con las fijaciones externas, así como con el blanco y su cable. El TA-4J necesita casi 2 400 m de pista para irse al aire. La rotación es particularmente crítica, pues de rebasar el ángulo indicado la tobera quemará el cable del blanco, provocando el desprendimiento de éste.

El avión remolcador entra en el área de alerta, que consiste en una porción de espacio aéreo al largo de la costa que está prohibida para cualquier avión que no haya sido expresamente autorizado. De tres a nueve cazas se turnarán para realizar pasadas sobre el blanco siguiendo distintos patrones de ataque.

Después de la misión, el Skyhawk regresa a la base y se libra del blanco cerca de la pista. La manga es recuperada y se cuentan los impactos.

El capitán de fragata Baker añade que "el tiro aire-aire es esencial para mantener la capacidad del piloto así como para verificar el estado de los sistemas de armas de cada avión."

Órdenes completas

Una misión típica de los pilotos adversarios del VFC-12 comienza una hora y media antes del despegue, con instrucciones exhaustivas de cada maniobra que se realizará durante el vuelo. Los pilotos adversarios se reúnen con los tripulantes de los aviones —como los de los F-14 que están en fase de entrenamiento en el VF-141, el FRS de la costa Este— y discuten la misión, haciendo hincapié en los objetivos de entrenamiento de ese vuelo en concreto.

Después de las órdenes, los pilotos revisan sus aviones 30 minutos antes de la hora de despegue. Cada avión, o patrulla, llega a la zona de alerta y hace las comprobaciones oportunas con el control de vuelo y el de interceptación (GCI), que es la *Fleet Air Control Surveillance Facility* de Virginia Capes (FACSFAC VACAPES), cuyo indicativo es "Giant Killer".

El controlador de "Giant Killer", que actúa como instalación GCI, organiza el combate, situando los aviones en los extremos de una línea imaginaria, separados de 10 a 20 millas. Comunica con el avión "enemigo" y el defensor por

Debajo: El VFC-13 "The Saints" son los Adversarios de la Reserva de la Costa Este. En la foto, línea de vuelo en Miramar.



Un TA-4J del VFC-13 se eleva desde la pista de Miramar hacia un encuentro como adversario. El TA-4J puede volar en "solo" o con un ocupante del asiento trasero.





Los pilotos adversarios tienen un trabajo envidiable y estimulante, con cientos de horas en ACM contra una diversidad de oponentes.

"La película *Top Gun* no era demasiado realista en el sentido de que siempre mostraba a los aviones muy juntos: cuando Maverick y Goose luchan contra los instructores del Top Gun, están muy cerca de ellos. En realidad, los misiles tienen un alcance considerable, dependiendo siempre del sector del objetivo por el que le dispares el arma. La distancia de tiro es inferior si el disparo se hace por las seis del objetivo que si se efectúa por sus doce, y ello debido a la aproximación frontal de los dos aviones.

"Asimismo, el tiempo que tardaban en conseguir la adquisición en la película era irreal. Cuando se presenta una oportunidad, un misil sólo tarda dos segundos en adquirir su objetivo. Debes saber *identificar* esa oportunidad cuando se te presenta, y disparar en el momento preciso. A veces, todo el tiempo de que dispones son dos segundos.

"Los cazas, por supuesto, intentan conseguir un derribo rápido. Si no lo logran, el convencimiento general es que cuanto más tiempo pase un F-14 u otro avión grande dando vueltas por el cielo, peor se torna su situación táctica. Lo mejor es conseguir el derribo a la primera pasada y largarse a todo gas.

"Cuando más largo es el combate, más cazas tienden a perder de vista nuestros A-4, que van pintados de gris oscuro. Hemos descubierto que, volando en esta parte del territorio, contra el océano, este esquema mimético es el más difícil de detectar. Antes llevábamos los esquemas de alta visibilidad. En los años 80, la Armada se pasó al gris medio, pero nos dimos cuenta que éste era demasiado claro, especialmente cuando volabas contra el oscuro mar. Después utilizamos un camuflaje atigrado en el que se alternaba el gris medio con unas franjas de gris más oscuro, y al final nos decidimos por éste totalmente gris fosco. Es el que ha dado mejores resultados.

"Hay días en que sé dónde está mi punto; le he visto. Luego meto la cabeza en la cabina y cuando, hechas las anotaciones, vuelvo a mirar al exterior, ya no le veo. A ello ayuda el hecho de que no haya movimiento relativo entre mi avión y el de mi punto.

"No sé nada acerca de los Sea Harrier de la Royal Navy y del uso que hacen de este color. De hecho, el nombre que le da la Armada es *Seaplane Grey* (gris hidro). Es el que nos ha dado más satisfacción en el VFC-12.

"La ruptura de contacto supone que un caza deje el combate y vuelva a su posición de espera, mientras que el otro empeña al «malo», con rumbo norte si es posible, para que en el momento en que el «malo» dé la vuelta, el caza esté fuera de alcance. Una buena ruptura significa largarse pegado al mar, porque así se aprovecha la altitud para ganar velocidad, al tiempo que bajas hasta el aire más denso, en el que el alcance de los misiles del contrario es menor.

"En el combate de enero de 1989 entre los F-14 del VF-32 y los MiG-23 libios, los F-14 derribaron a los MiG y de inmediato picaron y rompieron. Esto es algo en lo que insistimos siempre. Si vemos un caza que rompe el contacto a media altitud, digamos que a 16 000 pies, le indicamos que debe hacerlo siempre lo más bajo posible, a ras de las olas.

"Normalmente, contra los F-14 hacemos tres combates de dos contra dos. Si estamos en un ciclo de entrenamiento muy intenso, en el que hay muchos cazas, podemos hacer salidas dobles. Llevamos combustible suficiente para ello. Hacemos bingo

frecuencias distintas, dándoles información acerca de la altitud, la dirección de vuelo y la velocidad del otro.

Esto es muy útil como entrenamiento para los radaristas (RIO) de los Tomcat, cuyo equipo es bastante complejo. Practican la detección y adquisición del contrario, así como los procedimientos con las instalaciones de GCI. Una vez el F-14 tiene el adversario en su pantalla, lo comunica al GCI y sigue adelante sin más asistencia desde tierra, a menos, claro, que la solicite.

El piloto adversario observa todo el rato la técnica del F-14 y puede hacer una valoración sobre la marcha cuando el Tomcat comunica "Fox 2", es decir, que ha disparado un misil. Si le parece que el disparo del misil no ha sido bueno o se ha hecho fuera de los límites, el agresor se lo hará saber al defensor. Como sostiene Baker, un buen instructor debe olvidarse de su *ego* y hacer unas valoraciones lo más constructivas posible.

Los mejores de todos

La intención del piloto adversario no es vencer, sino en realidad *perder*. Si sus alumnos maniobran hasta una buena posición y consiguen su derribo, los adversarios han alcanzado su meta. Pero los adversarios son excelentes pilotos. Son aviadores navales altamente experimentados que han ganado el doctorado en el arte de la ACM. Asimismo han recibido entrenamiento especial en la doctrina de combate de las fuerzas aéreas potencialmente enemigas para que puedan poner en práctica toda esta información.

Pero además de imitar las tácticas de enemigos potenciales, los agresores de la US Navy ejecutan tácticas nuevas e innovadoras pensadas para probar las cualidades de sus alumnos en los límites del combate aéreo. Esta evolución constante en las técnicas de ECM asegura que los aviadores de la US Navy sigan siendo "los mejores de todos".



LA JOROBA DESAPARECIDA
El rasgo principal identificativo del A-4F y las variantes siguientes del Skyhawk era la prominente joroba dorsal que alojaba la aviónica actualizada. De los A-4F utilizados en cometidos de adversarios este abultamiento ha desaparecido.

AEROFRENOS
En los costados de la parte trasera del fuselaje se encuentran grandes frenos aerodinámicos accionados hidráulicamente que permiten disipar con gran rapidez gran cantidad de energía o velocidad.



Aligerado y despojado de prácticamente todo el equipo operacional, el A-4F "Super Fox" se convierte en un brillante y acrobático avión, con una aceleración excelente y una estupenda velocidad ascensional.

cuando el segundo grupo de cazas regresa a Oceana. Pero, por lo general, se hacen los tres combates, dejamos que los cazas regresen primero y después lo hacemos nosotros.

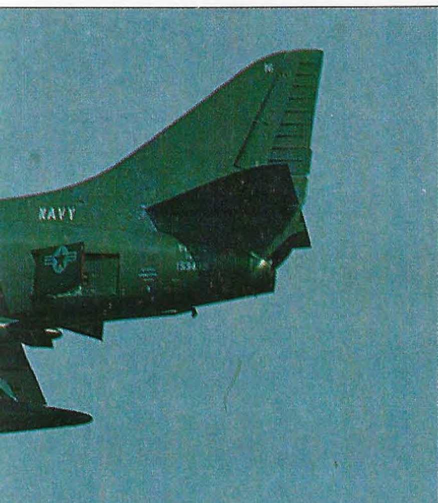
"Después de aterrizar, damos novedades en el remolque del polígono del TACTS. Dedicamos mucho tiempo a criticar cómo los RIO han empleado su radar, cómo han ejecutado el plan de combate. Una vez llegamos a la *melée*, paramos la cinta y preguntamos a cada uno de los pilotos si han visto a los dos Skyhawk. Así sabemos quién ha visto a quién y podemos evaluar las maniobras específicas que han hecho. Muchas veces, es evidente que el alumno disponía de mucha información pero que no ha podido o sabido aprovecharla, y ello debido a su inexperiencia. No ha sido capaz de absorber todo lo que le llegaba. Por lo general, la patrulla está mandada por un instructor piloto, con un alumno RIO, y su punto suele ser un alumno piloto con un instrutor RIO. Desde luego, las charlas posvuelo van dirigidas a los alumnos."

PLANTA MOTRIZ
El A-4F "Super Fox" posee un turborreactor Pratt & Whitney J52-P-8A que le proporciona casi 2 000 libras más de empuje que el motor instalado normalmente en el A-4F ordinario. El mismo turborreactor repotenciado es el utilizado por los A-4F aligerados utilizados por el equipo acrobático de la US Navy, los "Blue Angels".



TÁCTICAS
Los aviadores adversarios no sólo utilizan tácticas soviéticas, sino que también adoptan formaciones observadas a otros potenciales enemigos tales como Libia y Cuba. Por otra parte, también pueden desarrollar tácticas propias para dificultarles la existencia a los "clientes".

UNIDADES
Hay cuatro unidades adversarias especializadas: la VF-43 desde Oceana y la VF-45 desde Cayo Oeste para la costa Este, sirviendo a las unidades de la Flota del Atlántico; la VF-126 desde Miramar y la VFA-127 de Fallon sirven a los escuadrones de la Flota del Pacífico. Están respaldadas por la Adversaria de la Reserva de la infantería de Marina, la VMFT-401 «Snipers» desde Yuma, y los Escuadrones de la Reserva Naval VFC-12 desde Oceana y VFC-13 desde Miramar.



Un TA-4F del VFC-12 "Figthing Omars" en aproximación final, con ruedas y alerones de curvatura bajados.

AVIADOR
Convertirse en un aviador adversario es una tarea de casi un año en un escuadrón adversario, y la etapa siguiente es la de instructor adversario. El VFC-12 está constituido por TAR, reservistas considerados en servicio activo y dedicados plenamente a esta tarea, y de SAR, reservistas temporales, "guerreros de fin de semana" que vuelan con el escuadrón de entrenamiento en determinados fines de semana y durante dos semanas al año en servicio activo.

SONDA DE REAPROVISIONAMIENTO
El reaprovisionamiento en vuelo no es una opción normal para los aviadores adversarios, pero los "Super Fox" conservan la sonda fija en la parte delantera del costado de estribor.

ALA
La pequeña ala delta incorpora bordes de ataque ranurados para utilizar con fuertes incidencias y posee generadores de vórtices que mantienen el control de la capa límite del flujo pegada al extradós. El control de alabeo lo proporcionan los alerones compensados y de actuación hidráulica, a cuyo lado se encuentran sendos alerones de curvatura monorranurados y los disipadores de sustentación. Los cuatro soportes subalares se instalan pocas veces y sólo se utilizan para góndolas TACTS.

McDonnell Douglas A-4F "Super Fox"

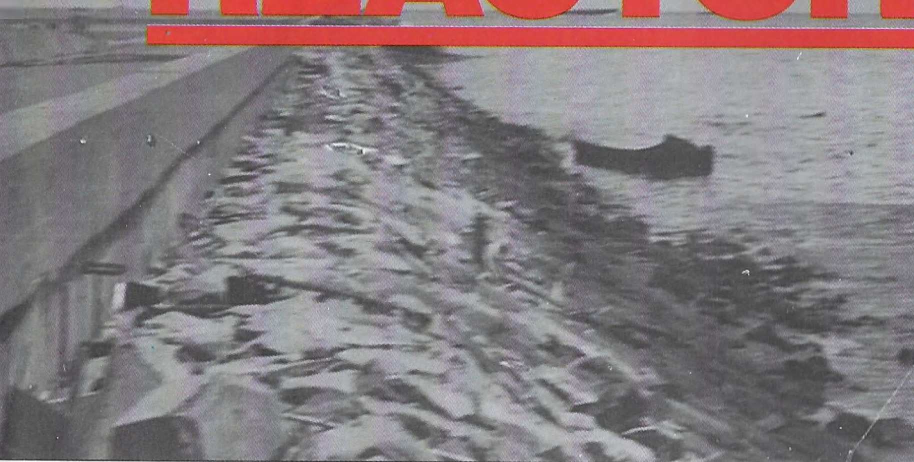
Conocido extraoficialmente como "Super Fox", el A-4F utilizado por diversos escuadrones adversarios es una versión aligerada con una aviónica muy simple y sin armamento. Se prevé su remotorización y, con una carga de combustible de un tercio de capacidad, su relación empuje/peso se aproxima a la unidad, permitiendo que el exceso de potencia permita al aparato unas actuaciones en ascensión y aceleración superiores a las del A/F18 Hornet o sostener giros de 6 *g* sin pérdida de velocidad. El A-4F posee una excelente relación de alabeo que se acerca a los 720° por segundo. El A-4 es el avión adversario más ampliamente utilizado por la Armada y la Infantería de Marina estadounidenses, que suman casi 90 A-4E, A-4F, TA-4E y TA-4J encuadrados en 12 escuadrones, la Escuela de Armas de Caza y la División de Mantenimiento y Operaciones de Dallas. Cinco escuadrones mixtos se encuentran en bases de ultramar, donde realizan tareas de apoyo que incluyen el entrenamiento adversario. El VC-1 "Blue Alii" y el MALS-24 están basados en Barbers Point y Kaneohe, Hawai, mientras que los VC-5 "Checkertails" se encuentran en Cubi Point, Filipinas, el VC-8 «Redtails» en Roosevelt Roads, Puerto Rico, y los VC-10 "Challengers" en Guantánamo, Cuba. El MALS-31, la sexta unidad mixta, tiene su base en Beaufort, Carolina del Sur.

GÓNDOLA TACTS
Instalada en el raíl de lanzamiento de un misil AIM-9 Sidewinder, capta la altitud, velocidad y distancia de otros aviones. Registra asimismo los disparos simulados de armas fijas y de misiles. Esta información es retransmitida al ordenador central del TACTS (Sistema de Entrenamiento de Combate Aéreo Táctico), que lo convierte en imagen proyectada en dos grandes pantallas, en las que puede seleccionarse el punto de vista del piloto o el del exterior.

La historia de Aeroflot 3.ª Parte



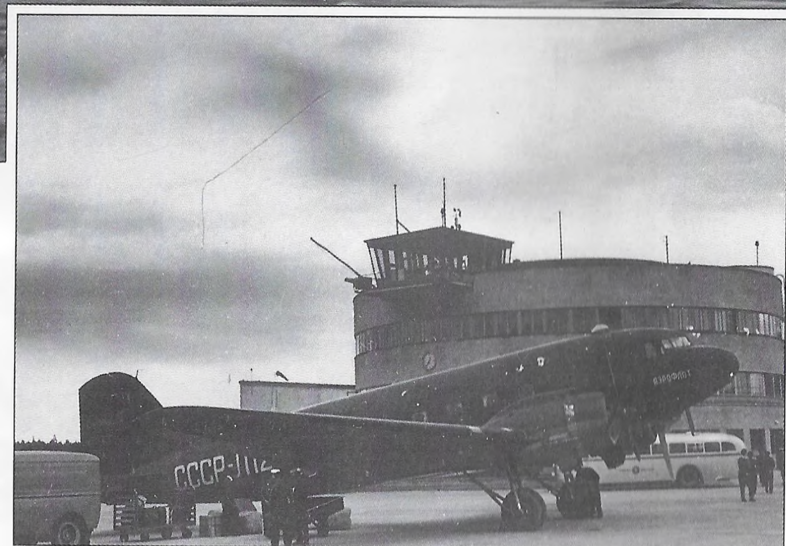
REACTORES ROJOS



Al final de la guerra, la prioridad primera con la que se enfrentaba Aeroflot era la reparación o sustitución de las pistas, hangares, terminales de pasajeros e instalaciones de tráfico aéreo destruidas o dañadas en los combates. Los departamentos occidentales de Aeroflot recibieron una gran asistencia de los situados en la zona oriental, que la guerra había respetado en mayor medida. La sustitución de aviones y pilotos era un problema menor, habida cuenta de que pronto hubo un gran número de ambos licenciados por las fuerzas aéreas.

Arriba: Un Tupolev Tu-114 luciendo las marcas de Aeroflot y Japan Air Lines. Estas máquinas sirvieron las rutas interiores e internacionales de largas distancias hasta mediados de los sesenta.

Derecha: Un Lisunov Li-2, todavía con la librea verde de guerra, fotografiado en Helsinki en 1949.



Se afirma que Aeroflot recibió más de un millar de aviones, en su mayoría Lisunov Li-2 ex militares. Algunos de estos aparatos cambiaron su apariencia por completo, con un esmerado acabado plateado, pero muchos sólo recibieron una ligera capa de pintura verde brillante sobre sus mimetizados de guerra.

La reconstrucción económica de la paz proporcionó al transporte aéreo un gran impulso, generando una colosal demanda en el trasiego de pasajeros y carga. A pesar de los trastornos causados por la guerra, Aeroflot fue capaz de volar más horas en 1945 que en el año previo al estallido de las hostilidades, y el tráfico se incrementó rápidamente en los siguientes cinco años.

Ya el 7 de julio de 1945, el teniente general Semenov, al frente de Aeroflot, pudo informar que Moscú quedaba diariamente enlazada con todas las capitales de las restantes repúblicas de la Unión, excepto Alma Ata y Stalinabad, que disfrutaban sólo de servicios en días alternos. Se reanudaron los vuelos de vacaciones a Simferopol, Sochi, Krasnodar y Mineralnyye Vody y también se realizaan vuelos a Jabarovsk, en el Lejano Oriente, cada tres días. La prioridad era restaurar y mejorar pro-



Arriba: Aeroflot sorprendió a Occidente el 22 de marzo de 1956 al visitar el prototipo Tupolev Tu-104 el aeropuerto londinense de Heathrow.



Arriba: El Ilyushin Il-12 era un bimotor de apariencia convencional con tren triciclo y 27 plazas que se convirtió en la espina dorsal de los servicios domésticos de Aeroflot durante los años cuarenta y cincuenta.



Izquierda: Una fila de Ilyushin Il-14 en Moscú. En primer plano, el comandante Nikolai Markin, un típico piloto de Aeroflot de los años cincuenta.

Debajo: El Tupolev Tu-70, apodado por la OTAN "Cart", fue un avión de línea de largo alcance desarrollado del Tupolev Tu-4 "Bull" (el Boeing B-29).



gresivamente los vitales servicios interiores y sólo se realizaron contados servicios internacionales, principalmente a los países comunistas cercanos.

Miopía

El programa de reequipamiento de Aeroflot para la posguerra era increíblemente corto de visión. Con una enorme flota de bimotores Lisunov Li-2 para las líneas de corto alcance, la necesidad obvia era un avión complementario, más grande, y con mayor alcance. Sin embargo los programas para conseguir un avión de ese tipo fueron considerados innecesarios y se concedió prioridad a la producción de un sustituto verdaderamente soviético del Lisunov Li-2, una versión licenciada del DC-2.

El Ilyushin Il-12 era un bimotor de apariencia convencional con tren de aterrizaje triciclo y fuselaje sin presionizar que acomodaba entre 21 y 27 pasajeros. El algo más refinado Il-14, con cola y alas de nuevo diseño, entró en servicio en 1954. La versión inicial sólo daba cabida a 18 pasajeros mientras que el alargado Il-14M tenía 24 asientos.

A pesar de su poca capacidad, el Il-14 se convirtió en un vital elemento de la flota de Aeroflot y también fue construido con licencia en la República Democrática Alemana y en Checoslovaquia. El Il-14 se exportó también en grandes cantidades, incluyendo bastantes en configuración VIP. Los presidentes egipcio Nasser, indio Nehru, o indonesio Sukarno se encontraron entre los jefes de gobierno que utilizaron un Il-14 como transporte personal.

Aunque tanto el Il-12 como el Il-14 se diseñaron para sustituir al Li-2, en 1967 todavía continuaban en servicio más de dos millares de Li-2 que operaban con más de 22 departamentos de Aeroflot. Por contraste, los Ilyushin fueron operados en 27 departamentos y cuando se produjo la retirada final de los Li-2 sólo un puñado de ellos continuaba en activo.

Irónicamente, después de la Gran Guerra Patriótica se construyeron los prototipos de dos aviones de línea de largo alcance, pero ambos fueron abandonados sin llegar a ser fabricados en serie, presumiblemente porque la Unión Soviética carecía de un número suficiente de aeropuertos con pistas de la longitud necesaria para operarlos. Los aeropuertos se mejoraron muy pronto pero Aeroflot siguió operando con aviones pequeños con poca capacidad de pasaje y que se veían obligados a realizar frecuentes paradas de reaprovisionamiento en los trayectos de más larga duración.

El Tupolev Tu-70 fue básicamente un de-

rivado civil del bombardero pesado Tupolev Tu-4, una versión "reingenierizada" del Boeing B-29 Superfortress realizada por copia de uno de los tres ejemplares internados tras aterrizar en la URSS después de completar una misión de bombardeo sobre Japón. El Tu-70, se dice, llegó incluso a contar con el tren de aterrizaje, la cola y los motores de uno de los B-29.

El avión tenía sin embargo un fuselaje nuevo de sección aumentada y originalmente proporcionaba acomodo para ocho tripulantes y 72 pasajeros. El prototipo voló el 27 de noviembre de 1946, pero no llegaría a entrar en producción.

Programa de urgencia

El segundo prototipo de avión de línea de larga distancia fue un producto del equipo de diseño de Ilyushin y resultado de un programa de urgencia iniciado al concluir la guerra. El Il-18, o SPD, utilizaba el mismo fuselaje que el Tu-70 con una nueva cubierta de vuelo, parecida a la del Boeing Modelo 377 Stratoliner. El avión fue propulsado por cuatro motores de émbolos Shvestov ASh-73 de 2 300 hp, similares a los empleados en el Tu-4, aunque carentes de sobrealimentación. El Il-18 tenía una tripulación de siete y acomodaba 60 pasajeros en 10 filas, realizando su vuelo inaugural el 30 de julio de 1947, pero su desarrollo se abandonó muy poco después.

En 1955, Aeroflot estaba todavía equipada con una flota de anticuados aviones carentes de capacidad de largo alcance. Los aviones más prestigiosos de que se disponía eran los Il-14, uno de los cuales, cuidadosamente pulimentado, sirvió para transportar al *premier* Krushchev a Ginebra, sin que pudiera aportar mucho brillo sin embargo a la reputación de Aeroflot, cuando hubo de codearse con los Constellation y Stratocruiser de los mandatarios occidentales. En un nivel algo más serio, la falta de un avión de transporte de largo alcance era de enorme importancia militar, ya que la URSS quedaba incapacitada para intervenir directamente en muchas de las zonas en disputa.

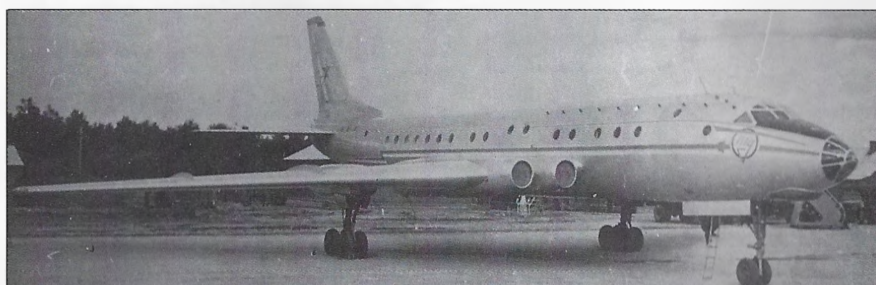
Los Boeing B-29 internados permitieron a la industria soviética una "ojeada" a las más modernas técnicas estructurales y a sistemas avanzados de hidráulica y otros, mientras por otro lado muchos técnicos alemanes, en su mayoría especialistas en aerodinámica y sistemas, y algunos diseñadores, reclutados por distintos y muy diversos procedimientos, trabajaron para la industria soviética que habían colaborado en destruir.

Turborreactores alemanes de flujo axial formaron la base para el desarrollo de la primera generación de aviones de combate a reacción soviéticos, aunque estas plantas motrices, delicadas y complejas no se consideraron adecuadas para su empleo en aviones civiles.

Sin embargo, según la historia tradicional de estos hechos, en 1946 el gobierno británico laborista autorizó la venta a la URSS de 55 modernos motores, entre ellos 25 ejemplares del potente Rolls-Royce Nene, que todavía no había entrado en servicio con la RAF. El motor, se afirma, fue copiado y puesto en producción a gran escala, y utilizado para propulsar una nueva generación de bombarderos y cazas, el más notable de los cuales fue el MiG-15 causante de la sorpresa más desagradable de los pilotos aliados en Corea. Estos motores británicos, se insiste, ayudaron a la URSS a desarrollar sus propios motores de forma mucho más rápida de lo que sin ellos hubiese sido posible, así que muy pronto el equipo de Tupolev comenzó a bosquejar un reactor de línea.

Vuelo inaugural

El primer reactor comercial soviético fue el Tu-104, que utilizaba las alas, los motores,



Arriba: El Tupolev Tu-110 "Cooker" fue desarrollado paralelamente con el Tu-104B y era básicamente una versión cuatrimotora del Tu-104 original.

Lisunov Li-2

El Lisunov era una versión fabricada con licencia del Douglas DC-3, bautizada en honor de Boris Paulovich Lisunov, el ingeniero de diseño que dirigió su fabricación en la GAZ-84 de Khimki, y más tarde (después de la invasión alemana) en Taskent. Se le hicieron 1 293 cambios al DC-3 original.



Tren de aterrizaje
Ligeramente reforzado, podía dotársele con ruedas o esquíes.



Izquierda: El Tu-104B era una versión ligeramente alargada y remotorizada del Tu-104, con capacidad para acomodar un centenar de pasajeros.



el tren de aterrizaje y la cola del bombardero Tu-16 para conseguir su fabricación en serie en el menor tiempo posible. El navegante incluso tenía acceso a una proa acristalada como la del avión militar. Pero esta estrategia resultó adecuada y el prototipo realizó su vuelo inaugural el 17 de junio de 1955. En marzo siguiente el prototipo visitó el aeropuerto londinense de Heathrow y en setiembre entraba en servicio regular el aparato de serie.

Entretanto el Comet británico había sido retirado del servicio después de una serie de accidentes y hasta dos años después no entrarían en servicio el reformado Comet 4 y el Boeing 707. Aeroflot fue durante ese tiempo la única línea aérea dotada con reactores. Se fabricó una veintena de Tu-104 antes de que la línea de montaje se cambiara para el Tu-10A de 70 plazas. Un derivado cuatrimotor, el Tu-110 de 100 asientos, voló sólo como prototipo, pero su fuselaje, más grande, se combinó con los planos de sustentación del Tu-104 estándar para producir el Tu-104B.

También se fabricó un puñado de Tu-104G para entrenamiento de tripulaciones por el simple procedimiento de convertir bombarderos Tu-16, sin capacidad real para pasaje. En total se construyeron unos 200 Tu-104 de todos los tipos y unos pocos aún prestaban servicio en 1981, sirviendo el último ejemplar para entrenamiento de cosmonautas y vuelos meteorológicos.

El éxito del Tu-104 llevó al desarrollo de un reactor más pequeño, con mejores actuaciones en terrenos cortos, como sustituto del Il-14. Fue el Tu-124, de 44 asientos. Para producirlo se redujo a escala en tres cuartos el Tu-104 original y se le instalaron dos nuevos motores turbofán desarrollados especialmente. Introducido eventualmente en servicio en 1962, el innovador Tu-124 se adelantó casi tres años a los turbofán occidentales de etapas cortas y estableció nuevos estándares de silenciosidad y economía.

Pero incluso después de la introducción de los birreactores Tu-104, Aeroflot seguía careciendo de capacidad. Necesitaba urgentemente un avión de alta capacidad capaz de operar desde los aeropuertos más modestos. Para cubrir el hueco se diseñaron dos aviones turbohélices.

El primer turbohélice soviético fue el Antonov An-10, un cuatrimotor derivado del transporte táctico An-8 y de apariencia similar al C-130 Hercules. El An-10 llegó a disfrutar de una larga y fructífera carrera, transportando carga y pasaje en rutas interiores princi-

Planta motriz
El Li-2 tenía una instalación propulsora completamente distinta a la del DC-3, con dos motores radiales ASh-621R que accionaban sendas hélices VISh-21. Algunos aviones llevaban motores AV-7N o AV-161. La inferior potencia de los motores soviéticos y el peso algo superior del Li-2 proporcionaban al avión soviético unas actuaciones inferiores a las del DC-3.

Esquema de color
Durante la guerra, muchos Li-2 fueron empleados, tanto por la fuerza aérea como por la propia Aeroflot, en peligrosas misiones de reabastecimiento. Algunos fueron incluso utilizados como bombarderos con cuatro bombas de 250 kg bajo la sección central y otras seis más livianas bajo las secciones marginales de los planos. Después de la guerra, recibieron una ligera capa de pintura verde brillante sobre el mimetizado de guerra.

Designación
El Li-2 fue designado como PS-84 en Aeroflot, indicando que se trataba de un avión de pasajeros producido por la GAZ-84. Las variantes civiles del Li-2 incluían la Li-2P (sólo pasaje), el carguero Li-2G, el convertible Li-2PG, la versión de largo alcance con tanques supletorios Li-2DB, la de vigilancia Li-2R con ventanillas de observación, y la versión ártica y de reconocimiento meteorológico, dotada con esquíes y motores más potentes, Li-2V.

Puerta
La puerta de carga permanecía en el costado de babor, detrás de la cabina de vuelo, pero la de entrada fue trasladada del babor al de estribor, excepto en el carguero militar Li-2T.

Producción
Se cree que se fabricaron casi 3 000 Li-2, que fueron a añadirse a un número desconocido de DC-3 y C-47 de fabricación estadounidense. El Li-2 permaneció en servicio en Aeroflot durante muchos años a pesar de la introducción de sus supuestos sustitutos, los Il-12 e Il-14.

Debajo: El prototipo del Ilyushin Il-18 fue bautizado "Moscú" y voló por vez primera en julio de 1957. El aparato se convertiría muy pronto en el más numeroso de la flota de Aeroflot.



palmente, hasta que una serie de accidentes forzó un retiro algo prematuro. Fue sustituido ampliamente con versiones civiles del transporte militar An-12.

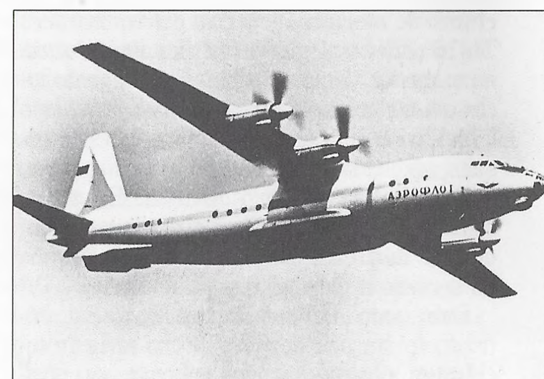
Más importante que los An-10 de ala alta fueron los Ilyushin Il-18, que realizaron su primer vuelo el 4 de julio de 1957. Similares en tamaño y configuración a los Bristol Britannia, los Il-18 entraron en servicio en abril de 1959 para cumplimentar una gran parte de las rutas de medio alcance, interiores y exteriores, al tiempo que establecían una serie de marcas mundiales para turbohélices, reconocidas por la FAI. A mediados de los sesenta, el Il-18 era el avión más numeroso de Aeroflot y realizaba el 40 por ciento de sus servicios, permaneciendo en servicio hasta casi los años ochenta.

Rutas de largo alcance

También se desarrolló un turbohélice para las rutas de muy largo alcance, por ejemplo las que atravesaban el Atlántico o toda la Unión Soviética hasta Siberia. Tal y como el Tu-104 se desarrolló del bombardero Tu-16, el enorme Tu-114 Rossiya (Rusia) partía del bombardero estratégico Tu-20, denominado "Bear" por la OTAN.

A pesar de ser un turbohélice, el Tu-114 era en muchos aspectos un avión más avanzado que sus predecesores, con un ala con acusada flecha y fuselaje presionizado. Pero si el diseño era avanzado quizás el nivel del equipamiento se encontraba algo por debajo del occidental. En algunos aspectos, los ingenieros occidentales quedaban asombrados por los fuertes contrastes típicos del carácter y la industria soviéticas: un ingeniero británico de la compañía Decca, que proporcionaba la instrumentación para las pruebas del prototipo, quedó boquiabierto cuando un colega soviético desmontó sin inmutarse, a petición del británico, un freno de ángulo que estorbaba a golpes de martillo, dejando el panel torcido y parte de la restante instrumentación fuera de servicio.

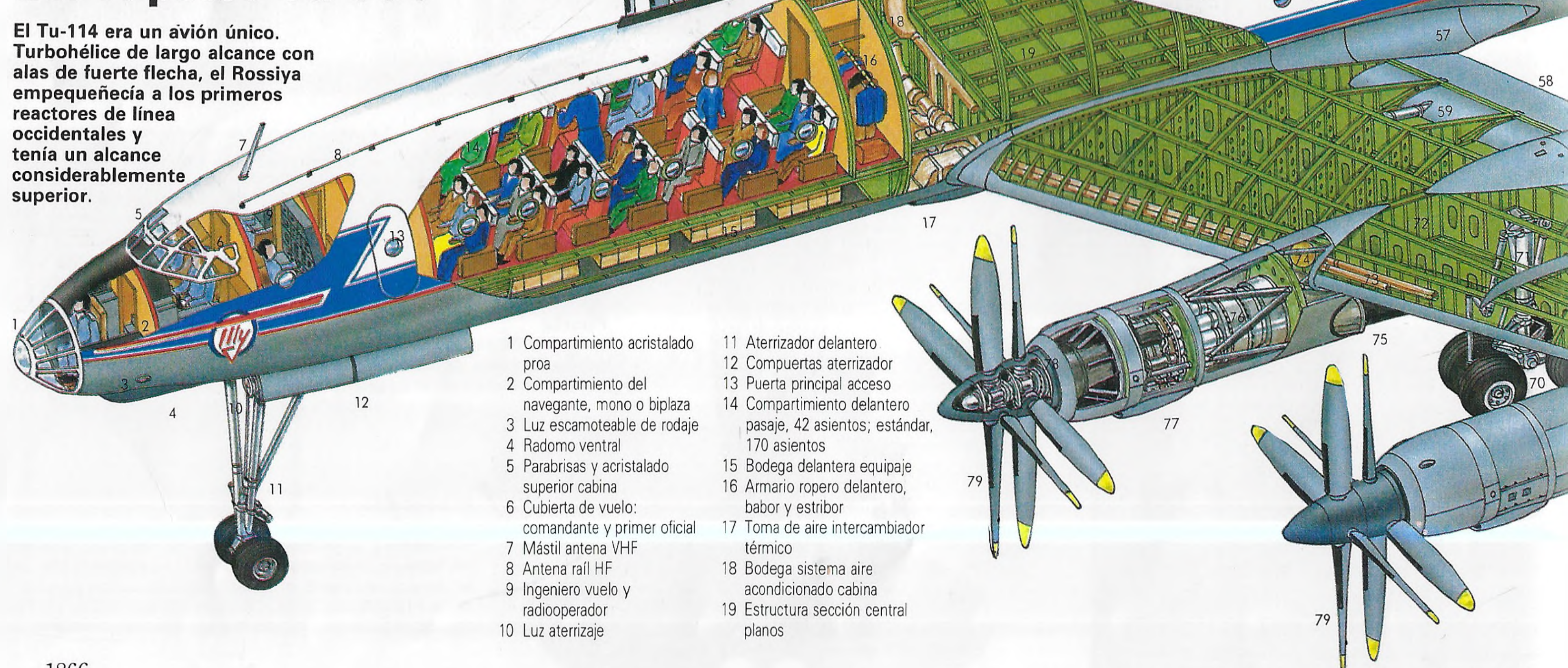
El Tu-114 voló por primera vez el 3 de octubre de 1957 y fue durante muchos años el avión comercial más grande y pesado del mundo hasta la aparición del Boeing 747. Con 170 asientos en rutas internas y 120 en las intercontinentales, el Tu-114 demostró ser rápido y fiable, realizando con regularidad trayectos como Moscú-La Habana, Moscú-Delhi, Moscú-Montreal y Moscú-Tokio hasta ser sustituido por el reactor Ilyushin Il-76 a partir de



Arriba: El Antonov An-10 fue desarrollado a partir del carguero militar An-8 como un avión de carga y pasaje capaz de operar desde aeródromos poco preparados.

Corte esquemático del Tupolev Tu-114

El Tu-114 era un avión único. Turbohélice de largo alcance con alas de fuerte flecha, el Rossiya empequeñecía a los primeros reactores de línea occidentales y tenía un alcance considerablemente superior.



Los enormes turbohélices y las hélices contrarrotativas AV-60N provocan un zumbido ensordecedor. Cuando un Tu-95 "Bear", propulsado de la misma manera, es interceptado por cazas de la OTAN sus motores pueden oírse claramente dentro de las cabinas de los interceptadores, a través del casco y por encima del rígido de sus propios reactores.

A pesar de su enorme tamaño, el Tu-114 no llevaba más pasajeros que los pequeños reactores occidentales de su época, como el Boeing 707. Estaba acabado con todo lujo, sin embargo, con un interior decorado al viejo estilo con maderas nobles y acabados dorados.

1 Compartimiento acristalado proa
2 Compartimiento del navegante, mono o biplaza
3 Luz escamoteable de rodaje
4 Radomo ventral
5 Parabrisas y acristalado superior cabina
6 Cubierta de vuelo: comandante y primer oficial
7 Mástil antena VHF
8 Antena raíl HF
9 Ingeniero vuelo y radiooperador
10 Luz aterrizaje
11 Aterrizador delantero
12 Compuertas aterrizador
13 Puerta principal acceso
14 Compartimiento delantero pasaje, 42 asientos; estándar, 170 asientos
15 Bodega delantera equipaje
16 Armario ropero delantero, babor y estribor
17 Toma de aire intercambiador térmico
18 Bodega sistema aire acondicionado cabina
19 Estructura sección central planos

1967. Las marcas de velocidad y altura que estableció permanecieron imbatidas durante muchos años.

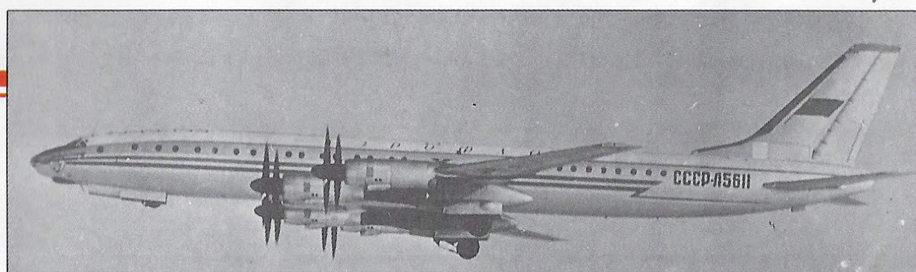
En 1969 fue finalmente retirado de los servicios internacionales y en 1973 voló su último trayecto interior. Se construyeron unos 30 ejemplares del Tu-114 y tres del Tu-114D, una simple conversión del bombardero Tu-20 utilizado en servicios de correo y carga urgente. Una decena de los supervivientes fueron convertidos en Tu-126 "Moss" como plataformas de alerta temprana para la fuerza aérea soviética.

Las críticas de los pasajeros al Tu-124 obligaron a un intenso rediseño con motores de instalación trasera para reducir el ruido en cabina. El nuevo avión, designado Tu-134, tenía también una cola en T y el mismo plano de sustentación, al que se le había añadido una sección central. El prototipo fue, casi con total seguridad, un Tu-124 transformado en la línea de montaje. Como su antecesor, el Tu-134 disponía de generosos alerones de curvatura de doble ranura para mejorar sus actuaciones en despegue, pero el paracaídas de frenado del Tu-124 se sustituyó por unos frenos en las ruedas más potentes.

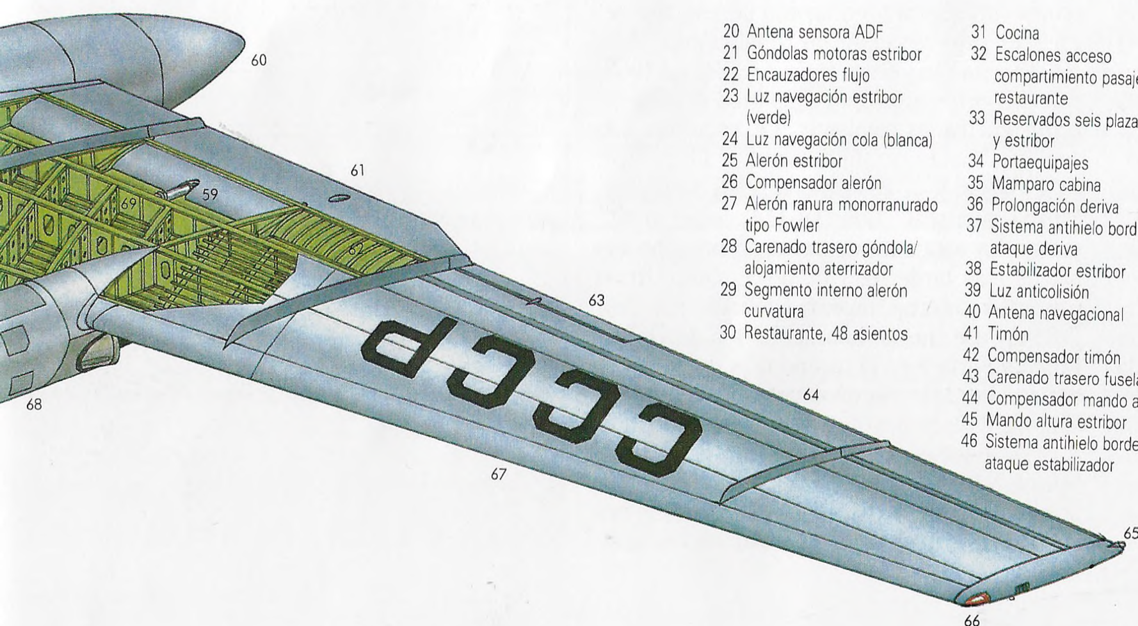


Arriba: El An-12, originalmente un transporte militar derivado del An-8, relevó al An-10 después de una serie de accidentes sufridos por este último.

Después de ser retirados del servicio activo en las líneas de Aeroflot, muchos de los Tu-114 supervivientes fueron convertidos en Tu-126 "Moss" de alerta aérea temprana, cambiando sus libreas civiles por un acabado general metalizado con las estrellas rojas de la Fuerza Aérea. Estos venerables aviones poseían poca capacidad de detección sobre tierra firme, pero han sido sustituidos por la nueva versión AEW del Ilyushin Il-76, conocida por la OTAN como "Mainstay".



Derecha: Un Tu-114 Rossiya despega con limpieza con sus turbohélices Kutnetzov y sus hélices contrarrotativas rugiendo mientras el enorme tren de aterrizaje se repliega.



20 Antena sensora ADF
21 Góndolas motoras estribor
22 Encauzadores flujo
23 Luz navegación estribor (verde)
24 Luz navegación cola (blanca)
25 Alerón estribor
26 Compensador alerón
27 Alerón ranura monorranurado tipo Fowler
28 Carenado trasero góndola/ alojamiento aterrizador
29 Segmento interno alerón curvatura
30 Restaurante, 48 asientos
31 Cocina
32 Escalones acceso compartimiento pasaje/ restaurante
33 Reservados seis plazas, babor y estribor
34 Portaequipajes
35 Mamparo cabina
36 Prolongación deriva
37 Sistema antihielo borde ataque deriva
38 Estabilizador estribor
39 Luz anticolisión
40 Antena navegacional
41 Timón
42 Compensador timón
43 Carenado trasero fuselaje
44 Compensador mando altura
45 Mando altura estribor
46 Sistema antihielo borde ataque estabilizador
47 Estabilizador incidencia variable
48 Sección central planos estabilizadores cola
49 Mamparo trasero presión
50 Retretes traseros (cuatro)
51 Lavabos
52 Puerta trasera acceso recibidor
53 Recibidor
54 Ropero
55 Cabina trasera pasaje, 54 asientos
56 Bodega trasera equipaje/carga
57 Carenado integración borde fuga encastre planos
58 Segmento interior alerón curvatura babor
59 Actuadores hidráulicos alerones curvatura
60 Carenado trasero góndola babor/alojamiento aterrizador
61 Segmento marginal alerón curvatura
62 Estructura interna alerón curvatura
63 Compensador alerón
64 Alerón babor
65 Luz navegación cola (blanca)
66 Luz navegación babor (roja)
67 Sistema antihielo borde ataque plano
68 Góndola externa motor babor
69 Tanque integral combustible
70 Bogie cuatro ruedas aterrizador principal babor
71 Pata principal aterrizador, repliegue hacia atrás
72 Estructura multilarguera planos
73 Conductos purga aire motores
74 Botella sistema extinción incendios
75 Conductos escapes bifurcados
76 Motor turbohélice Kuznetsov NK-12MV
77 Radiador ventral aceite
78 Toma aire anular
79 Hélices contrarrotativas AV-60N

Mike Badrocke

Como otros aviones de línea soviéticos anteriores, el Tu-134 conservaba la proa acristalada "tipo bombardero" para el navegante. La misma planta alar básica y la configuración general se utilizaron para el Tupolev Tu-154, un trirreactor diseñado para sustituir tanto al Tu-104 como el Il-18. Debía tener el alcance del Il-18, la velocidad del Tu-104 y las actuaciones en despegue y aterrizaje del An-10. Eran unos requisitos muy difíciles de cumplir, pero el trirreactor de 158 asientos excedió todas las esperanzas y se convirtió en uno de los peones de brega de Aeroflot. En la actualidad todavía permanecen en servicio grandes cantidades de este avión y pasarán muchos años antes de que sea completamente sustituido por las nuevas generaciones de reactores de fuselaje ancho.

Experiencia con reactores

A principios de los años sesenta Aeroflot poseía una gran experiencia con reactores, y gran parte de sus servicios domésticos e internacionales de corto alcance eran operados por aviones propulsados por reactores e incluso por motores turbofán. En las prestigiosas rutas intercontinentales, sin embargo, la compañía de bandera de la URSS todavía confiaba en el impresionante, pero algo anacrónico, Tu-114. Dado que incluso las compañías de países del Tercer Mundo habían comenzado a introducir reactores, principalmente el Boeing 707, se trataba de un inaceptable estado de cosas.

El sustituto del Tu-114 había de ser, necesariamente, un gran cuatrirreactor de línea, pero en vez de diseñar algo parecido a los Boeing 707, Douglas DC-8 o Convair 880/990, el equipo de Ilyushin escogió una configuración con motores traseros, solución que permitía mantener los planos de sustentación completamente limpios mejorando las actuaciones en despegues y aterrizajes. La elección pudo, según los británicos y de forma algo chovinista, quedar influida por la aparición del Vickers VC-10, que realizó su vuelo inaugural en junio de 1962 después de un muy largo desarrollo.

El Il-62 fue oficialmente anunciado por el primer ministro soviético, Nikita Krushchev, en setiembre de 1962 y el prototipo realizó su primer vuelo en enero del siguiente año, una prueba palpable de que su gestación se encontraba ya muy avanzada cuando el avión británico se elevó por primera vez. Las pruebas se realizaron con gran rapidez y el tercer prototipo se presentó en el Salón de París de 1963, donde se hizo evidente que el avión soviético poseía una flecha alar más acusada y mayor superficie sustentante, además de un peso bruto más elevado, que su pretendida fuente de inspiración. Los turbofán Kutnetsov diseñados para él no estuvieron a tiempo y los prototipos volaron con turborreactores Lyulka. Los aviones de serie estuvieron dotados sin embargo con los económicos y silenciosos turbofán de derivación.

En febrero de 1966 se realizó un vuelo de pruebas a Siberia y en agosto de ese año se inició el entrenamiento de tripulaciones. Aeroflot recibió su primer avión a finales de 1966 y los servicios regulares a Jabarosvsk comenzaron en marzo siguiente. Le seguirían los vuelos a Tashkent y finalmente, el 11 de julio de 1967, un Il-62 realizó el sondeo de la ruta Moscú-Montreal. Los Tu-114 cedieron su puesto en esta ruta de prestigio unos pocos meses más tarde, el 1 de noviembre. Otros trayectos internacionales servidos por los Il-62 en ese mismo año serían los de Delhi, Roma y París y en el mismo mes de noviembre los Il-62 de Aeroflot volaron ya a Washington y otros destinos estadounidenses de la costa Este en preparación para el servicio Moscú-Nueva York. Este histórico enlace, el primero entre EE UU y la URSS, se abrió en 1968. Veintiún años después todavía era servido por los Il-62.



Izquierda: El enorme terminal de Sochi está rodeado de atractivos y cuidados jardines.



Debajo: Un Il-18 y un Li-2 fotografiados en Sochi, la puerta a los recursos turísticos del mar Negro y el cuarto aeropuerto en tamaño de la URSS.





Izquierda: Sólo se fabricaron 40 Yak-24, un puñado de los cuales sirvió brevemente con Aeroflot. Esta innovadora máquina disponía de piloto automático y sistema de autoestabilización.



Derecha: Un Mil Mi-4 "Hound" de Aeroflot. Estos versátiles aparatos pueden llevar hasta una decena de pasajeros y se utilizan para el transporte postal, de carga y pasaje y en empleos agrícolas.



Izquierda: El Yak-12 era un monomotor monoplano de ala alta utilizado por Aeroflot como avión utilitario y ambulancia aerea.



El Tu-114, bautizado en código por la OTAN como "Cleat", era esencialmente un derivado civil del potente bombardero Tu-20 "Bear", con un fuselaje ensanchado y alargado.

POTENCIA EN EL PACIFICO



8.º TFW "WP"

La famosa 8.ª Ala de Caza Técnica "Wolfpack" está basada en Kunsan, Corea, desde donde vuela los General Dynamic F-16. Hasta 1987 utilizaron la versión F-16A (en la fotografía) pero ya han sido sustituidos por el más capaz modelo C. Aunque capacitada para realizar misiones de defensa aérea, la 8.ª TFW está más preparada para misiones de interdicción en caso de que los norcoreanos invadiesen el sur.

Las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos en el Pacífico se encargan de las operaciones aéreas en toda la zona que va desde la costa Oeste de Norteamérica hasta las del Este de África. Posee tres fuerzas aéreas numeradas: la 5ª en Japón, la 7ª en Corea y la 13ª en Filipinas. Sus limitados recursos se sitúan en algunas de las zonas más conflictivas del mundo, en especial la península coreana. Sus unidades tácticas reciben el apoyo temporal de destacamentos del SAC y del MAC.





Los dos escuadrones de la 51.ª TFW son el elemento estadounidense para la defensa aérea de Corea. Los F-4E vuelan desde Taegu (arriba) y Osan (debajo), este último ya equipado con F-16.

51.ª TFW "OS"

Junto con la 8.ª TFW, la mayor unidad en Corea es la 51.ª TFW. En 1989 se reorganizó en 1989 en Osan con dos escuadrones de F-16 para cometidos de defensa aérea. Previamente había volado dos escuadrones de F-4E Phantom desde Osan y Taegu, y un escuadrón más de Fairchild A-10 en Suwon (arriba). Los A-10 constituyen ahora el 5.º TACG en misiones de control aéreo avanzado, así que el tercer escuadrón también dispondrá de F-16.





Los cazas más potentes de toda la región del Pacífico son los F-15C Eagle de la 18.ª TFW, que frecuentemente realizan maniobras con aviones coreanos, japoneses y australianos.

18.ª TFW "ZZ"

La sede de la 18.ª TFW es la base aérea de Kadena en la isla de Okinawa, al sur de Japón. Tres de sus escuadrones (12.°, 44.° y 67.° TFS) vuelan los F-15C Eagle en cometidos de defensa aérea, con destacamentos regulares a Osan para complementar la defensa de Corea. El 15.° TRS proporciona el elemento de reconocimiento táctico a la PACAF, dotado de RF-4C Phantom, con destacamentos a Osan.



Los RF-4C del 15.° TRS vuelan desde sus bases de Kadena y Osan. El reconocimiento estratégico lo realiza en esta zona un solitario destacamente de Lockheed TR-2 perteneciente a la 9.ª SRW.



432.ª TFW "MJ"

Esta unidad, que comparte su base de Misawa en el norte de Japón con cazas Mitsubishi F1 de la Fuerza Aérea japonesa, tiene como misión contrarrestar un posible intento de invasión soviética desde el norte. Está equipada con F-16.



5.° TACG "OS"

El 5.° Grupo de Control Aerotáctico está basado en Osan para proporcionar a los aviones coreanos las instalaciones de control aéreo avanzado. Utiliza bimotores Rockwell OV-10A Bronco y recientemente ha recibido Fairchild OA-10A.

3.ª TFW "PN"

La única unidad de vuelo de la 13.ª Fuerza Aérea, la 3.ª TFW, posee dos escuadrones de Phantom en su base de Clark, Filipinas. Sus aviones son una mezcla de F-4E y plataformas de supresión de defensas F-4G «Wild Weasel».





Además de sus Phantom, la 3.ª TFW proporciona el entrenamiento en combate aéreo para las unidades de la PACAF y otras de países aliados. El 26.° Escuadrón Agresor vuela desde Clark con los Northrop F-5E, a punto de recibir F-16.

Los primeros reactores comerciales

3.ª Parte

EL DESAFÍO AMERICANO

Los europeos fueron los primeros en poner reactores comerciales en servicio, pero correspondió a los norteamericanos expandir y conquistar el mercado. Aunque empezaron después que de Havilland y Tupolev, Boeing y Douglas aprovecharon el tiempo para producir unos aparatos extraordinarios que llevaron realmente a la era del reactor comercial. Convair lo intentó también con la misma fórmula, pero fracasó.



Éste es el DC-8-50, que introdujo motores turbosoplantes y, en consecuencia, un peso, un alcance y una economía mayores.

Arriba: El atractivo Convair 880 consiguió muy poco eco en el mercado mundial, y sólo se vendieron 65 ejemplares. Nueve de ellos sirvieron en Cathay Pacific, de Hong Kong.

La era del reactor, al menos en lo que concierne a pasajeros de pago, empezó en el aeropuerto londinense de Heathrow el 2 de mayo de 1952. Pero tal *"Jet Era"* acabó antes de hora por culpa del avión protagonista, el de Havilland Comet.

Cuando el Comet volvió al servicio, se encontró compitiendo contra reactores mayores, más potentes y veloces, de mayor alcance y, en suma, de concepción más tardía. El liderato pasó de Gran Bretaña a Estados Unidos; pero al principio no se sabía qué sucedería. Lo único que no admitía duda era que desarrollar un reactor comercial costaría más dinero del que poseía cualquier constructor norteamericano.

En 1950, los cuatro principales fabricantes de aviones comerciales de EE UU —Boeing, Convair, Douglas y Lockheed— estudiaban el programa del Comet y las posibilidades de los reactores comerciales. Convair y Lockheed, sobre todo, pensaban también en los turbohélices. Entonces no había una necesidad acuciante de construir aparatos comerciales de esa clase, sino sólo el creciente convencimiento de que, más pronto o más tarde, los grandes aviones comerciales serían de reacción y que el resto quedarían desfasados.

En 1947, Boeing se había hecho con los servicios de un joven pero experimentado ingeniero en aerodinámica, Bob Hage, y le puso a esbozar diseños de transportes de reacción. Subsistía el hecho de que construir un prototipo costaría al menos 15 millones de dólares, mucho más de lo que ninguna compañía arriesgaría, y no sólo la certificación subiría otro tanto y la puesta en producción quizá se iría al doble, sino que no existían normativas de certificación ni demanda de las aerolíneas.

Pero en 1950, los ingenieros Ed Wells y George Schairer sabían que al menos podían preparar un diseño. A diferencia de los bombarderos de reacción de la empresa, éste tenía ala baja y un tren triciclo normal. Los cuatro motores estaban en góndolas separadas, colgadas del ala. El motor obvio era el Pratt & Whitney JT3, de 4 500 kg de empuje y con mejor economía de consumo que ningún otro reactor de los construidos hasta entonces.

El reactor de Boeing

A diferencia de Convair, Douglas y Lockheed, Boeing había terminado de producir todos sus encargos de aparatos comerciales, aunque aún le quedaban años fabricando el cisterna/transporte KC-97 para la USAF. Hacia 1950, Boeing vio que un posible camino hacia un reactor



Uno de los aviones más influyentes de la historia, el prototipo Boeing Modelo 367-80 no sólo dio lugar a la enorme familia de cisternas C-135, sino que fue también el primer miembro de la dinastía 707/720. Su diseño, además, sirvió de pauta para posteriores aviones comerciales Boeing.



comercial era mediante un sustituto de reacción del KC-97.

Pero la Fuerza Aérea no tenía prisa. El viejo KC-97 iba la mar de bien, aunque los bombarderos de reacción tuviesen que bajar 20 000 pies y reducir 200 nudos para poder repostar de él. Quizá se decidiría por un KC-97 a turbohélice, más barato que un reactor nuevo de trinca. Pero Boeing veía que las aerolíneas iban a comprar el Comet y que ella podía construir un aparato mucho mejor, con motores en barquillas, flaps de aterrizaje más eficaces y mayor potencial de desarrollo. Boeing lo intentó todo, hasta hacer volar un B-47 junto al transporte que llevaba a John McCone, el vicesecretario de la USAF, para que éste preguntase a Boeing: "¿Por qué no podemos ir en uno como ése, en vez de en este carromato?".

Pero no funcionó, y la cúpula de la empresa se reunió el 22 de abril de 1952 para ver qué hacer. El YB-52 había volado una semana atrás y parecía iba a entrar en producción. Esa reunión aprobó echar adelante y usar dinero de la empresa —más del que tenía— para poner en vuelo un prototipo de transporte de reacción. Llamado en realidad 367-80 pero conocido popularmente como Modelo 707, este avión salió de factoría el 15 de mayo de 1954.

Un riesgo tremendo

¿Estaba justificado ese riesgo tan tremendo? No había compradores. Peor aún, con una producción de 50 aparatos no había manera de que Boeing pudiese vender el 707 por debajo de los 5,5 millones de dólares, mucho más de lo que las aerolíneas podían pagar. Y no se estaba seguro de vender 50 aparatos. Para agravar las cosas, durante las pruebas de carreteo el aterrizador izquierdo atravesó el ala, y los periódicos publicaron fotos de un avión enorme caído sobre su barquilla motriz izquierda externa.

Pero el 15 de julio de 1954, el 707 empezó a volar. Se dieron vuelos de promoción a ejecutivos de aerolíneas, que descubrieron que el 707 era un gran avión. Pese a su tamaño y velocidad, tenía controles de vuelo manuales y, hasta que se sentaron en la cabina, mucho pilotos dudaron de que pudiesen funcionar bien. El 707 resultó excelente en todos los aspectos.

Algunos de los invitados pertenecían a la USAF, y en octubre de 1954 llegó un pedido por 29 cisternas KC-135, basados en el 367-80. Era el punto de inflexión. A estos 29 aparatos siguieron otros. Y todo esto animó a la compañía de Seattle a hacer una de las cosas más difíciles y costosas en el desarrollo de un nuevo avión: ampliar la sección transversal del fuselaje.

Ello se debió a que, el 5 de junio de 1955, una compañía rival, Douglas, anunció que iba a sacar un avión de la misma clase, el DC-8. Al obrar así, esta empresa de Santa Mónica demostró un coraje aún mayor, pues no tenía la posibilidad de fabricar cisternas y, además, debería compartir con Boeing el mercado de las aerolíneas. Douglas eligió un lóbulo superior del fuselaje de 350 cm de diámetro, 5 cm más que Boeing. Después de mucho pensarlo, Boeing decidió diseñar un nuevo lóbulo superior para el 707 comercial, manteniendo el original sólo para el KC-135.

Ese nuevo lóbulo del fuselaje tenía 355 cm de diámetro, con lo que se batía a Douglas y facilitaba la instalación de tres asientos a cada lado del pasillo. Gracias a la investigación llevada a cabo en el Comet, Boeing revisó la estructura y la hizo más segura.

El 13 de octubre de 1955, el primer comprador, Pan Am, anunció que gastaría 296 millones de dólares en 20 Boeing 707 y 25 DC-8. El 707 recibía así el espaldarazo, pero también el DC-8. En los meses siguientes tuvo lugar una sorda batalla co-



Las prestaciones verdaderamente transoceánicas se lograron con el alargado 707-320. Tanto éste como el DC-8 se ofrecían con motores Rolls-Royce Conway, en cuyo caso el Boeing se denominaba 707-420. Este ejemplar es un 707-465, utilizado primeramente por BOAC.

mercial cuyo primer revés se lo llevó Boeing: United pidió 30 aviones DC-8.

El Intercontinental

Boeing volvió a apostar fuerte y concibió un 707 mayor, el Intercontinental. Éste tendría la misma sección transversal pero sería más largo (admitiendo 189 en vez de 150 pasajeros), un ala mayor, motores JT4A de 6 750 kg de empuje (y después de 7 560 kg) y un peso y una cabida de combustible muy superiores. El Intercontinental agravó mucho los costes de desarrollo de Boeing, pero sin él difícilmente podría competirse con Douglas.

En respuesta, Douglas ofreció una gama de aviones DC-8 similares a simple vista. El modelo inicial fue el DC-8-10, con motores JT3C. El -30 era un aparato de largo alcance con motores JT4A, mientras que el -40 era como el -30 pero con turbosoplantes Rolls-Royce Conway, más potentes, silenciosos, limpios y ligeros que los JT4A (pese a lo cual casi todas las compañías se quedaron con el turborreactor norteamericano).





Arriba: Después de las primeras ventas en EE UU, las aerolíneas mundiales acudieron a Boeing en busca del 707 Intercontinental. Gran Bretaña tuvo que admitir su derrota en el mercado de los reactores comerciales y comprar el 707 para BOAC, aunque estipulando motores Rolls-Royce Conway.

Izquierda: Las naciones menores compraron sus 707 y DC-8 en cuanto pudieron. Este 707-320C está a punto de ser transferido a Sudán.

En diseño de ingeniería y sistemas, el DC-8 era muy distinto del 707, pero a simple vista las únicas diferencias evidentes eran que el Douglas parecía algo más estilizado, tenía menos flecha alar y menos ventanillas de pasaje aunque mayores. Los dos aviones se desarrollaron con toberas reductoras de ruido: el DC-8 usaba las multilobulares Greatrex, mientras que el 707 empleaba 20 tubos separados.

El primer 707-121 para Pan Am hizo su vuelo inaugural, en la factoría de Renton, el 20 de diciembre de 1957. Gracias a la experiencia adquirida con el 367-80 (Dash-80), el primer 707 "auténtico" salió a pedir de boca, y su programa de desarrollo se limitó a demostrar que el avión cumplía con las normativas de certificación.

Dicha aprobación de la FAA se consiguió el 23 de setiembre de 1958, cuando Pan Am había recibido ya tres 707. Después de competir con BOAC para la primacía en el establecimiento de servicios de reacción sobre el Atlántico Norte, Pan Am inauguró los vuelos del 707 con un servicio con destino París el 26 de octubre.

De hecho, el 707-121 era un avión algo justo para el Atlántico Norte, y las tripulaciones a veces tenían problemas en despegar en la distancia disponible y llegar a destino con las reservas correctas. En el trayecto hacia el oeste se necesitaba una escala para repostar (normalmente en Keflavik) en cinco de cada seis vuelos.

Grande y ruidoso

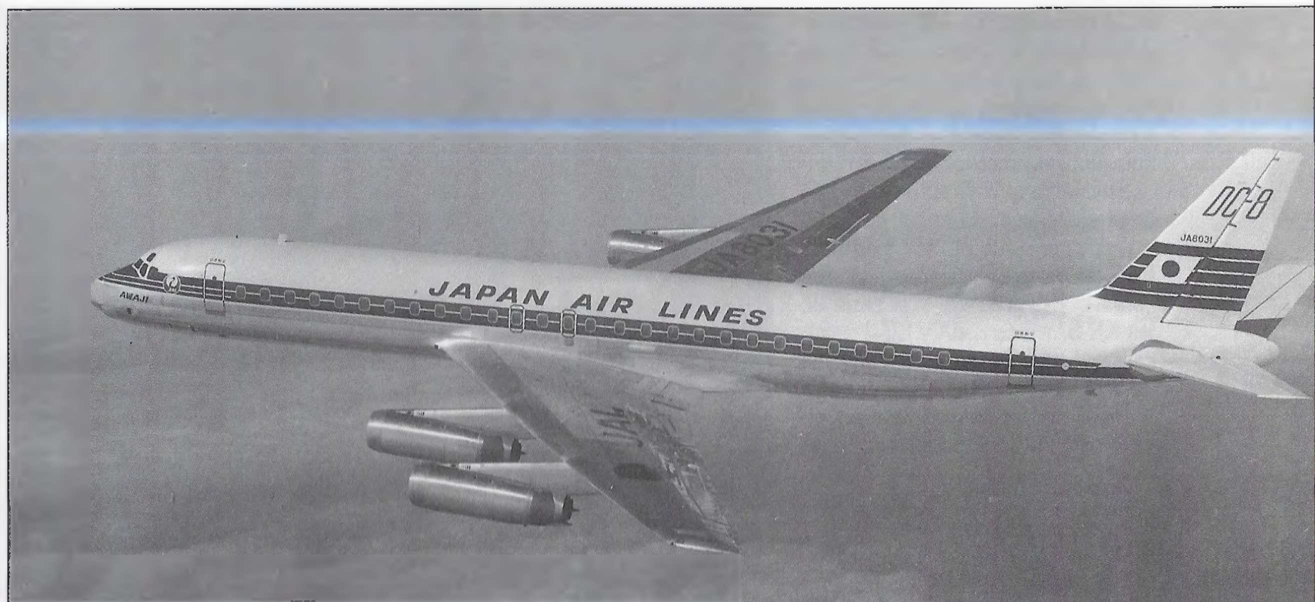
El 707 era muy grande y desembarcaba más pasajeros de los que la mayoría de los aeropuertos podían admitir, era tremendamente ruidoso y al despegar dejaba espesas estelas de humo negro. Más aún, y sobre todo en la versión mayor y más pesada, necesitaba pistas más largas y resistentes que casi todas las existentes en 1958.

Mientras los aeropuertos alargaban y reforzaban sus pistas, Douglas empezaba a montar su primer DC-8 en febrero de 1957, en una factoría de 20 millones de dólares construida junto al aeropuerto internacional de Long Beach. El *"Big Eight"* hizo su primer vuelo desde ese lugar el 30 de mayo de 1958. Su desarrollo fue también fácil, y los servicios con el DC-8 comenzaron, a cargo de United y Delta, el 18 de setiembre de 1959. Como todos los transportes con futuro, el DC-8 ganó peso. El DC-8-10 original fue



Además de BOAC, el 707-420 con motores Conway fue adquirido por Air India, El Al, Lufthansa y Varig. Éste fue el primer ejemplar indio, entregado en febrero de 1960.





Japan Air Lines fue un importante usuario del DC-8, y la puesta en servicio del DC-8-62 en sus rutas de larga distancia fue una decisión acertada. También utilizó el DC-8-61, de fuselaje largo pero de menor alcance.



El DC-8 estuvo siempre a la sombra del 707 a pesar de que se vendió bien, gracias sobre todo a la serie Super Sixty, anunciada en abril de 1965. Este ejemplar es de la variante de largo alcance Super 62, con un ala mejorada y capós de longitud total.

certificado con 94 950 kg, previéndose 115 650 kg para el modelo de largo alcance con motores JT4A o Conway. Cuando apareció este último, pesaba 119 250 kg (modelo doméstico) y 129 375 kg (intercontinental), y la cosa no acabó ahí.

Un DC-8-40 en vuelo de prueba rebasó Mach 1 en ligero picado, siendo el único gran reactor comercial que lo consiguió. Como pasó con el 707, casi todos los compradores ignoraron los primeros modelos más ligeros, y en 1959 Douglas introdujo un borde de ataque alar y bordes marginales mayores, lo que permitió un peso total de 139 500 kg. En 1960, el Serie 50, con turbosoplantes JT3D, llegó a los 146 250 kg.



Un ganador

En los años 60, las ventas de Douglas iban muy por detrás de las de Boeing. Ésta había conseguido terminar su primer 707-320 Intercontinental como el ejemplar número 16 de la línea de producción, poniéndolo en vuelo en enero de 1959. Era un ganador desde el principio, aunque la CAA británica provocó un ligero retraso al insistir en una mayor superficie vertical de cola. Al principio esto se resolvió con una gran deriva inferior, pero la solución definitiva fue una deriva ordinaria mayor, que Boeing adoptó en todos sus modelos. Pan Am colocó el 707-320 (el nombre Intercontinental cayó en desuso) en las rutas del Pacífico en agosto de 1959, y en las del Atlántico en octubre. Esta versión cruzaba el Atlántico Norte sin dificultad.

En 1959, Boeing puso en vuelo un 707 aligerado y de corto alcance llamado 720. Mientras, el 707-320 seguía mejorando: el -320B tenía motores JT3D y ala con borde de ataque de alta sustentación, flaps Krueger de envergadura total y bordes marginales curvos y mayores. Así se compensó el aumento de peso hasta los 150 120 kg. La versión de tráfico mixto -320C podía llevar 202 pasajeros o 43 260 kg de carga.

Estos aviones se vendieron como rosquillas, y cuando Northwest, una usuaria del DC-8, encargó 26 aparatos 707-351C, pareció que llegaba el fin del DC-8. Pero Douglas no se rindió, y en abril de 1965 anunció su serie Super Sixty. Ésta comprendía el DC-8-61, alargado 11 m para albergar 259 pasajeros; el -62, con un alargamiento menor para 189 plazas pero con más combustible para un alcance mayor, reforzado por un nuevo diseño del ala y las barquillas motrices; y el -63, que combinaba la nueva ala y sus barquillas con el fuselaje del -61.

Propulsados por motores JT3D de 8 550 kg de empuje, fueron los reactores comerciales más ruidosos de todos y necesitaban una larga pista, pero permitieron a Douglas alargar la línea de producción del

DC-8 de las 293 a las 556 unidades, continuando la fabricación hasta 1972. Los Super Sixty fueron aviones tan buenos que, a primeros de los años 80, 110 de ellos fueron reequipados con motores CFM56-2.

En cuanto al 707, el -320C siguió en producción hasta marzo de 1982, y la cifra final fue de 917 unidades. Ésta no incluye versiones militares como la E-3 AWACS y la serie de los KE-3A, E-6, E-8A y EC-18; con ellas, el número de ejemplares es de un millar exacto. Boeing no tenía por qué preocuparse de perder dinero con una serie inicial de 50 aparatos.

Otro fabricante participó en esta liza con las mayores esperanzas y acabó protagonizando el mayor fiasco comercial de esa época. Esa empresa era la Convair Division de General Dynamics.



Concebido principalmente para las compañías interiores norteamericanas, el Super 61 combinaba el ala y los motores de la vieja Serie 50 con un fuselaje muy alargado. Varios de estos aviones han sido remotorizados con turbosoplantes CFM56 para que sigan en activo en los años 90.

"Borrachera" de reactores

El inicio de la "borrachera de reactores" en 1955 convenció a Convair de que debía competir, y su elección fue una especie de 707 o DC-8 pero con la mitad del combustible. Así, pesaría 78 000 kg, unos 45 000 kg menos que los modelos de gran alcance. Le pareció que había encontrado un motor muy competitivo en el CJ805, una versión comercial del motor militar supersónico de estátor variable J79 y primera aventura de General Electric en el campo civil. Este motor daría 4 500 kg de empuje y pesaría mucho menos que el JT3C. El diseño nació como Modelo 22 Skylark, con una cabida de 80 a 108 pasajeros sobre sectores de hasta 4 000 km. Fue presentado en setiembre de 1956.

Durante su construcción, este avión fue rebautizado Golden Arrow y se propuso anodizarlo de color dorado. Después, como volaría a 600 millas por hora (960 km/h), pasó a ser el Convair 600, y después se le conoció como Convair 880 porque esas 600 millas por hora eran 880 pies (265 m) por segundo. Y ganó peso: el 880M pesaba 86 850 kg, con motores CJ805-3B de 5 240 kg de empuje.

El primer vuelo acaeció en enero de 1959, y Delta inauguró servicios en mayo de 1960. El 880 era un avión muy atractivo y bien diseñado, popular para todo el mundo excepto para Convair. Esto se debió a que la compañía descubrió que era casi invendible frente al "saldo" del Boeing 720. Las ventas totales fueron de 65 unidades, una décima parte de lo que se había calculado.

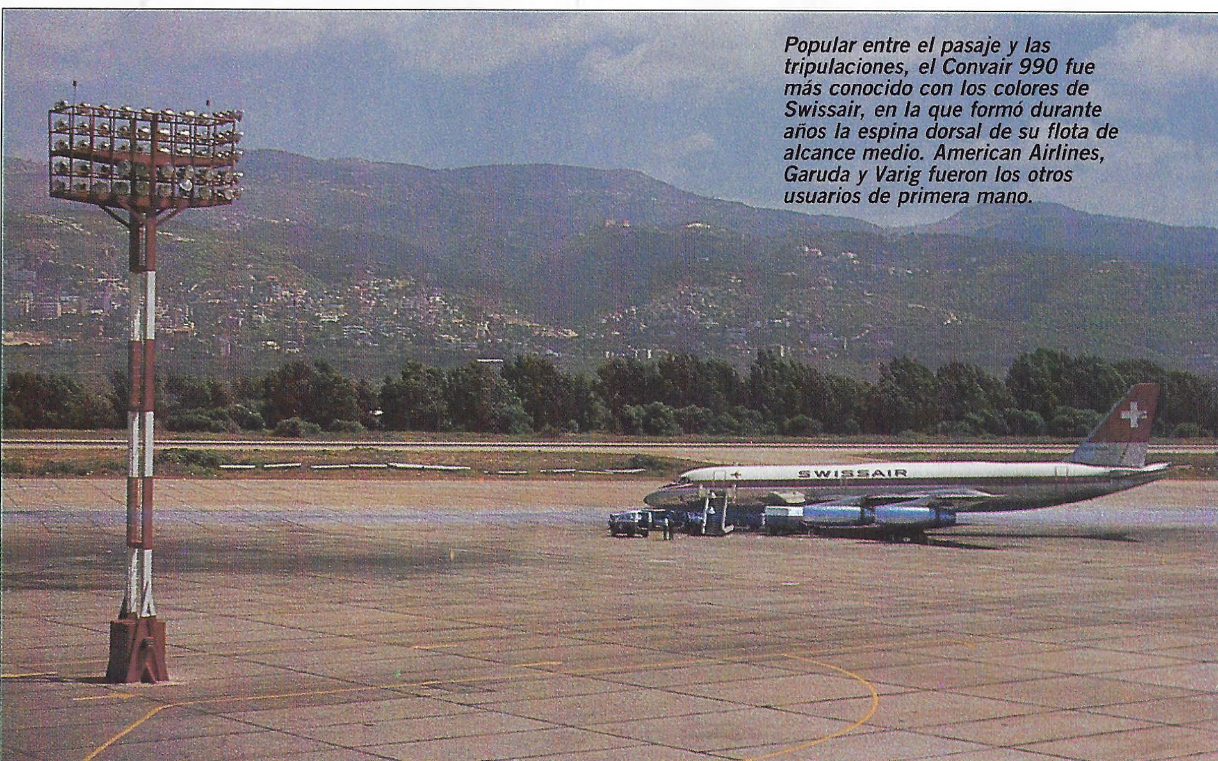
El 30 de julio de 1958, Convair anunció el Modelo 30. Era una versión agrandada, propiciada por el hecho de que General Electric descubriese que podía emplear una de las patentes expiradas de Frank Whittle y añadir un soplante de rotación libre detrás del CJ805. Esto convertía a este turborreactor de 5 240 kg de empuje en un silencioso y eficiente turbosoplante de elevada derivación estabilizado a 5 220 kg de empuje. El nuevo motor se montó en góndolas de longitud total y bastante más diámetro. El resto del avión fue reforzado para acomodar mucho más combustible, y el fuselaje se alargó 3 m para que cupiesen 106 pasajeros.

El anuncio del nuevo avión vino acompañado de un pedido inicial de 20 aparatos para American Airlines, y el futuro empezó a verse con optimismo. El avión fue rebautizado Convair 990, aunque difícilmente podía garantizarse que volase en crucero a ese número de pies por segundo. El primer ejemplar salido de la línea de producción voló en enero de 1961, cuando el programa había entrado ya en serios problemas. La resistencia era superior a la estimada, y costó dos años de modificaciones muy costosas aproximarse a las prestaciones garantizadas.

Una pérdida enorme

Además de cuatro grandes cuerpos antichoque encima del borde de fuga (llamados a veces "zanahorias Küchemann"), se añadieron flaps Krueger bajo el ala y una completa serie de ampliaciones, salientes y carenados en las barquillas y soportes motrices. La carga útil, de 11 900 kg, era muy inadecuada. La cabina también fue objeto de crítica, al igual que la falta de opciones para el comprador, y al final, además de los aviones de American, sólo se vendieron 17 ejemplares.

American aceptó el primer 990 (sin modificar) en enero de 1963, y los 990A plenamente reformados entraron en servicio a finales de ese año. Como el 880, el 990A era un buen avión, y Convair quizá mereció una suerte mejor que perder 450 millones de dólares. La aerolínea española Spantax se dedicó a comprar ejemplares usados y empleó una flota de 12 hasta 1986, en que empezó a darlos rápidamente de baja.

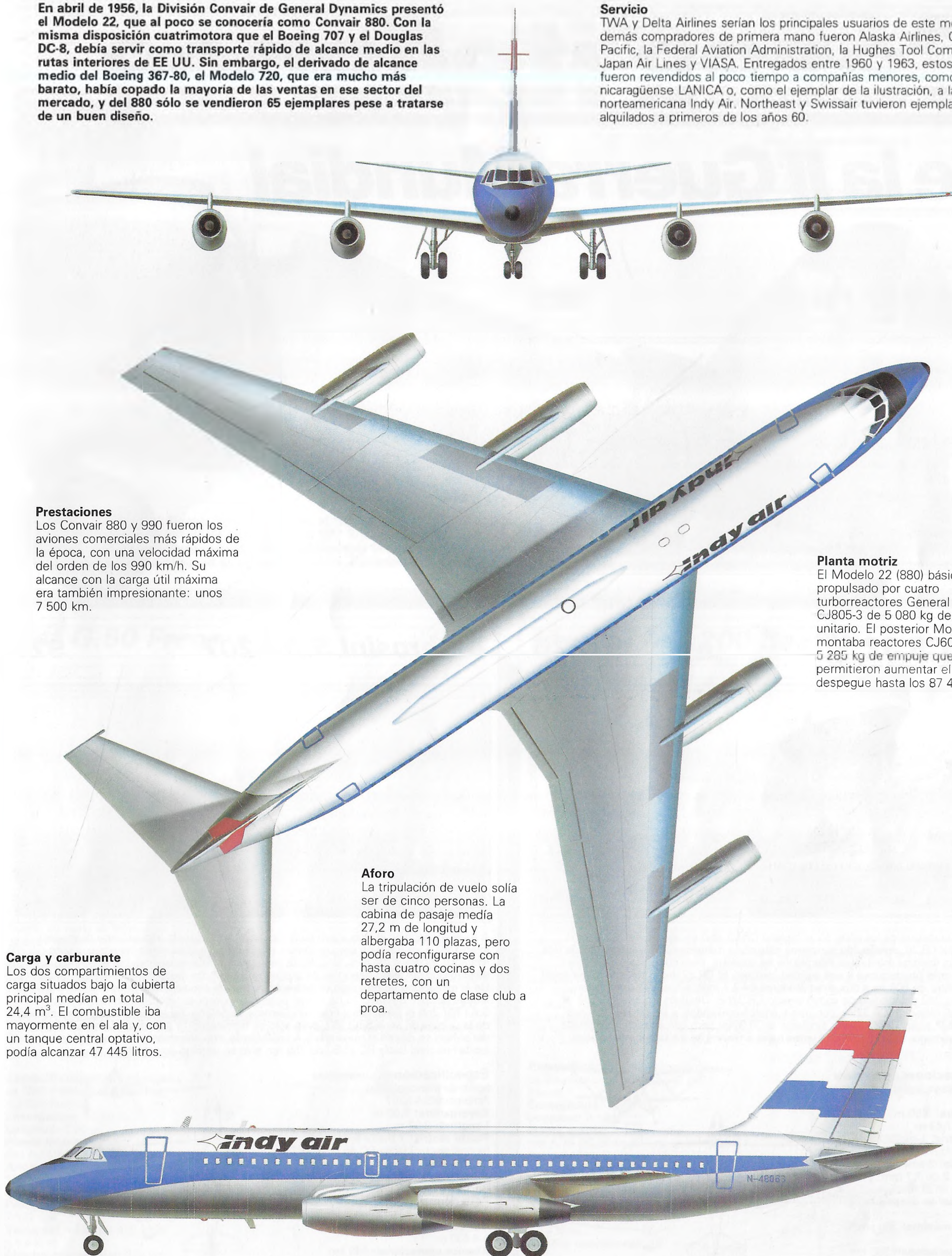


Popular entre el pasaje y las tripulaciones, el Convair 990 fue más conocido con los colores de Swissair, en la que formó durante años la espina dorsal de su flota de alcance medio. American Airlines, Garuda y Varig fueron los otros usuarios de primera mano.

Convair 880

En abril de 1956, la División Convair de General Dynamics presentó el Modelo 22, que al poco se conocería como Convair 880. Con la misma disposición cuatrimotora que el Boeing 707 y el Douglas DC-8, debía servir como transporte rápido de alcance medio en las rutas interiores de EE UU. Sin embargo, el derivado de alcance medio del Boeing 367-80, el Modelo 720, que era mucho más barato, había copado la mayoría de las ventas en ese sector del mercado, y del 880 sólo se vendieron 65 ejemplares pese a tratarse de un buen diseño.

Servicio
TWA y Delta Airlines serían los principales usuarios de este modelo; los demás compradores de primera mano fueron Alaska Airlines, Cathay Pacific, la Federal Aviation Administration, la Hughes Tool Company, Japan Air Lines y VIASA. Entregados entre 1960 y 1963, estos aviones fueron revendidos al poco tiempo a compañías menores, como la nicaragüense LANICA o, como el ejemplar de la ilustración, a la norteamericana Indy Air. Northeast y Swissair tuvieron ejemplares alquilados a primeros de los años 60.



Prestaciones
Los Convair 880 y 990 fueron los aviones comerciales más rápidos de la época, con una velocidad máxima del orden de los 990 km/h. Su alcance con la carga útil máxima era también impresionante: unos 7 500 km.

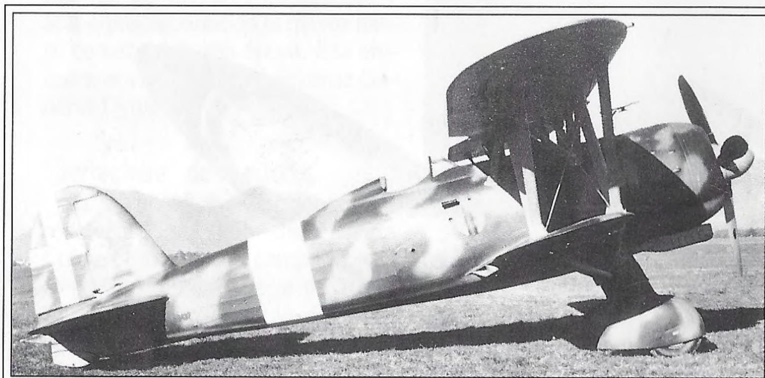
Planta motriz
El Modelo 22 (880) básico estaba propulsado por cuatro turborreactores General Electric CJ805-3 de 5 080 kg de empuje unitario. El posterior Modelo 22-M montaba reactores CJ605-3B de 5 285 kg de empuje que permitieron aumentar el peso en despegue hasta los 87 410 kg.

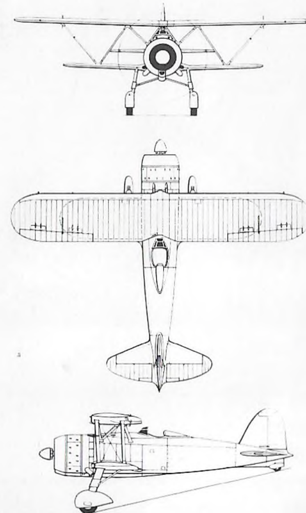
Aforo
La tripulación de vuelo solía ser de cinco personas. La cabina de pasaje medía 27,2 m de longitud y albergaba 110 plazas, pero podía reconfigurarse con hasta cuatro cocinas y dos retretes, con un departamento de clase club a proa.

Carga y carburante
Los dos compartimientos de carga situados bajo la cubierta principal medían en total 24,4 m³. El combustible iba mayormente en el ala y, con un tanque central optativo, podía alcanzar 47 445 litros.

Cazas italianos de la II Guerra Mundial

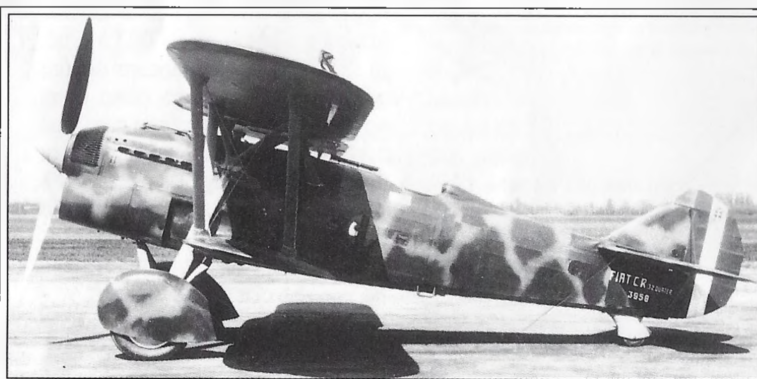
Fiat CR.42 Falco 925





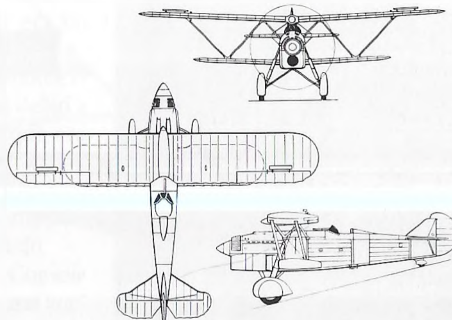


Fiat CR.32 926



Principal caza italiano de los años 30, el biplano CR.32 voló en agosto de 1933 como desarrollo del CR.30, empleando su misma estructura metálica con revestimiento de tela y metal y los mismos montantes interplanos en conejera, pero con unas dimensiones menores y unas prestaciones y una agilidad mejores. El CR.32 inicial tenía el motor lineal Fiat A.30 RAbis de 600 hp y dos ametralladoras de 7,7 mm; a sus 350 ejemplares siguieron los 283 del modelo de apoyo directo CR.32bis. Después vinieron las 150 unidades del mejorado CR.32ter, con tren y equipo mejorados, y los últimos aviones fueron los 337 cazas CR.32quater, similares al CR.32ter pero con estructura aligerada y equipo mejorado. El CR.32 sufrió fuertes bajas a manos de los cazas monoplanos británicos.

Especificaciones: monoplaza de caza y apoyo ligero Fiat CR.32bis
Envergadura: 9,50 m
Longitud: 7,47 m
Planta motriz: 1 motor lineal Fiat A.30 RAbis de 600 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm y 2 de 7,7 mm, y 100 kg de bombas en el fuselaje
Peso normal en despegue: 1 975 kg
Velocidad máxima: 360 km/h a 2 960 m
Alcance operacional: 750 km

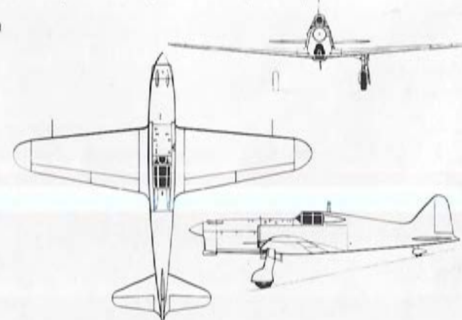


Ambrosini S.A.I.207 927



A nivel conceptual, el caza ligero de motor lineal y construido básicamente de madera interesaba a los italianos porque apenas exigía de las instalaciones industriales y los limitados recursos del país. Uno de los resultados más interesantes fue el S.A.I.207, desarrollado del avión deportivo de preguerra S.A.I.7 con motor Hirth HM.508D de 280 hp. De él evolucionó un prototipo de entrenador de caza con un motor lineal Isotta-Fraschini Beta RC 10 de similar potencia, y después vino el prototipo de caza S.A.I.107 con el lineal Isotta-Fraschini Gamma de 540 hp. Se encargaron 2 000 ejemplares de la versión de serie S.A.I.207, pero sólo se terminaron 13 aparatos de preserie. El resto del pedido se desvió al mejorado S.A.I.403 Dardo, con armamento más pesado y un Isotta-Fraschini Delta RC 21/60 de 750 hp; sólo se terminó un prototipo.

Especificaciones: monoplaza ligero de interceptación Ambrosini S.A.I.207
Envergadura: 9,00 m
Longitud: 8,02 m
Planta motriz: 1 motor lineal Isotta-Fraschini Delta RC 40 de 750 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm
Peso normal en despegue: 2 415 kg
Velocidad máxima: 640 km/h a 4 430 m
Alcance operacional: 940 km



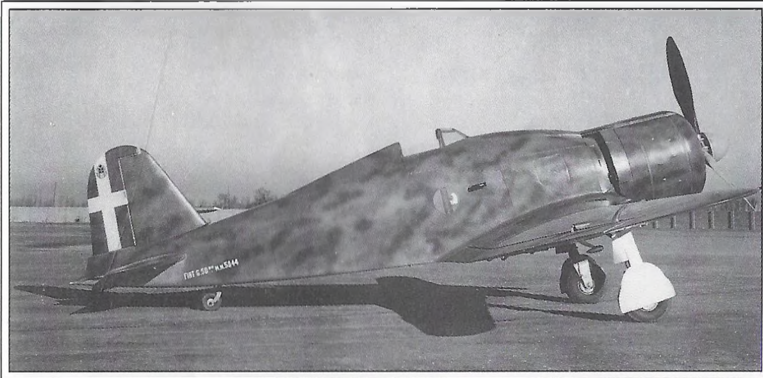
El CR.42 voló en 1936 como desarrollo del Fiat CR.32, con una estructura más avanzada y un motor radial. Fue el último caza biplano italiano y, aunque excelente en su género, fue superado por los cazas monoplanos británicos. Su producción totalizó 1 780 unidades, incluido el CR.42 Falco inicial, con una ametralladora de 12,7 mm y una de 7,7 mm, usado por Hungría, Bélgica e Italia; el caza de apoyo CR.42AS, con bombas subalares; el CR.42bis, con dos ametralladoras de 12,7 mm y pedido por Suecia como J11; la conversión para caza nocturna CR.42CN, con dos proyectores subalares; y el CR.42ter, una versión del CR.42bis con dos ametralladoras más de 12,7 mm. Modelos experimentales fueron el CR.42B, con un motor lineal Daimler-Benz DB 601 de 1 010 hp y una velocidad de 520 km/h; y el hidro de caza ICR.42.

Especificaciones: monoplaza de caza y apoyo ligero Fiat CR.42 AS Falco
Envergadura: 9,70 m
Longitud: 8,26 m
Planta motriz: 1 motor radial Fiat A.74 RC 38 de 840 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm y 200 kg de bombas bajo el ala inferior
Peso normal en despegue: 2 295 kg
Velocidad máxima: 450 km/h a 5 250 m
Alcance operacional: 770 km



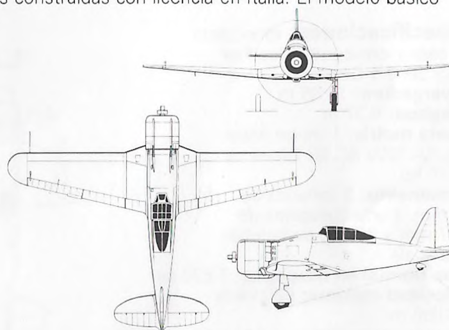
Este avión pertenecía al 4.° Stormo, como evidencian el "Cavallino Rampante" del fuselaje y la pierna de armadura de la 97.ª Squadriglia en la deriva. También lleva el emblema fascista bajo la cabina. Esta unidad estuvo basada en Benina (Libia) y combatió en el Norte de África, trasladándose luego a Sollum.

Fiat G.50 Freccia — 928

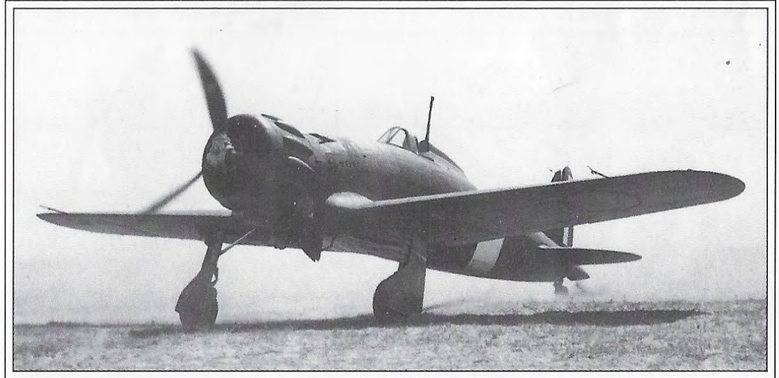


Puesto en vuelo en febrero de 1937, el Freccia fue el primer intento italiano de producir un caza monoplano metálico y moderno, con tren retráctil y cabina cerrada, aunque la oposición de los pilotos obligó a reinstalar una cabina semicerrada en los primeros ejemplares de serie. Estos 246 aparatos montaban dos ametralladoras de 12,7 mm y fueron seguidos por 421 unidades del G.50bis, con mayor cabida de carburante, una radio mejorada y un ala modificada. La producción del biplaza desarmado de entrenamiento ascendió a 108 aparatos, y su misma célula sirvió de base para el caza biplaza embarcado G.50bis/A, con cuatro ametralladoras de 12,7 mm. Este modelo no pasó de la fase de prototipo, y otros proyectos (los G.50ter, G.51 y G.52) se diseñaron en torno a motores lineales importados o a sus versiones construidas con licencia en Italia. El modelo básico fue exportado a Croacia y Finlandia.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Fiat G.50bis Freccia
Envergadura: 10,90 m
Longitud: 7,80 m
Planta motriz: 1 motor radial Fiat A.74 RC 38 de 840 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm y 300 kg de bombas bajo el ala
Peso normal en despegue: 2 522 kg
Velocidad máxima: 470 km/h a 4 430 m
Alcance operacional: 670 km

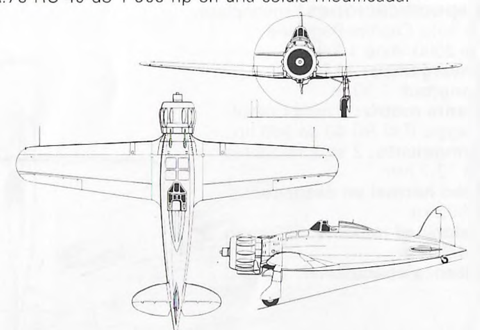


Macchi MC.200 Saetta — 929



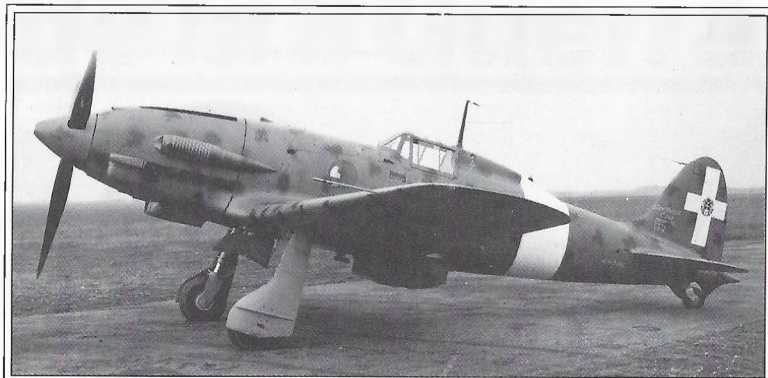
El Saetta era en muchos aspectos un caza admirable, con un buen gobierno y gran agilidad, pero le perjudicaron las modestas prestaciones y el ligero armamento impuestos por su instalación motriz radial, poco potente y de gran resistencia. El primer prototipo voló en diciembre de 1937 con cabina cerrada y rueda de cola retráctil, rasgos ambos no queridos por los pilotos de caza y que fueron eliminados en el primer modelo de serie, el MC.200A1 que, en su forma posterior MC.200A2, montó dos ametralladoras de 7,7 mm en el ala. Las producción sumó 1 153 aviones en 25 series, y otras variantes fueron el caza tropicalizado MC.200AS y el MC.200CB, capaz de operar como cazabombardero con 320 kg de bombas o como caza de escolta con tanques lanzables. La variante MC.201 debía haber tenido un motor Fiat A.76 RC 40 de 1 000 hp en una célula modificada.

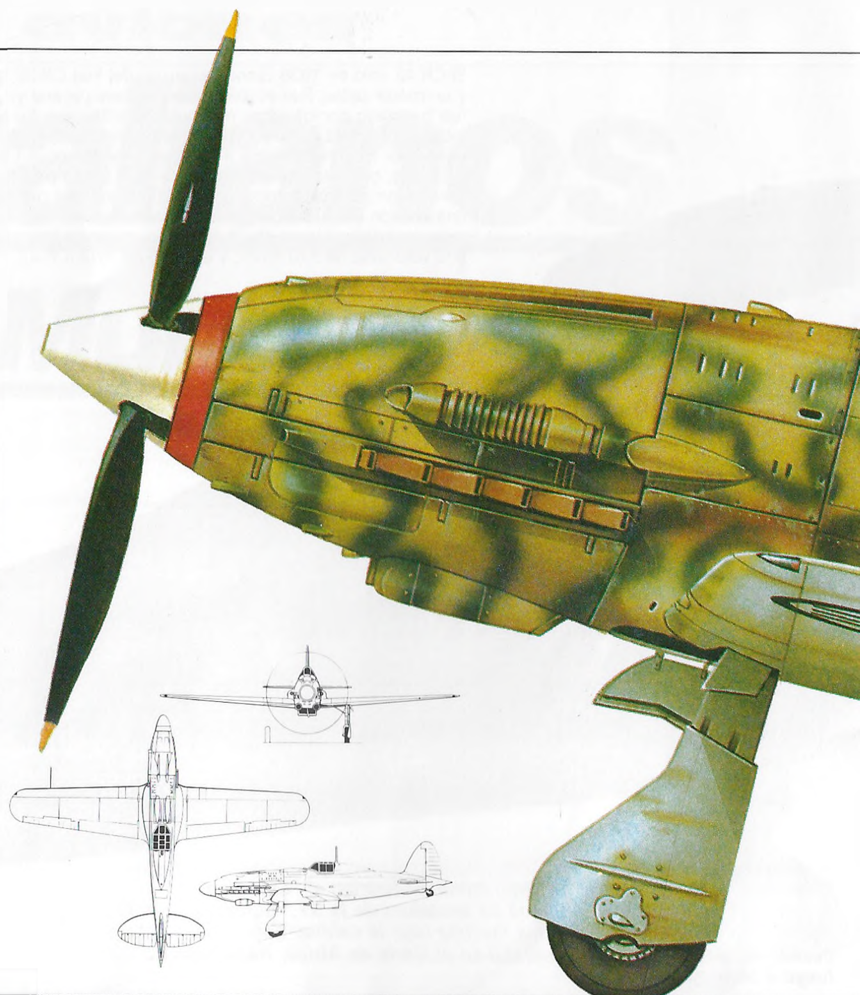
Especificaciones: monoplaza de interceptación Machhi MC.200 Saetta
Envergadura: 10,58 m
Longitud: 8,19 m
Planta motriz: 1 motor radial Fiat A.74 RC 38 de 870 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm y (aviones posteriores) 2 de 7,7 mm
Peso normal en despegue: 2 200 kg
Velocidad máxima: 500 km/h a 4 430 m
Alcance operacional: 860 km



Macchi MC.202 Folgore 930

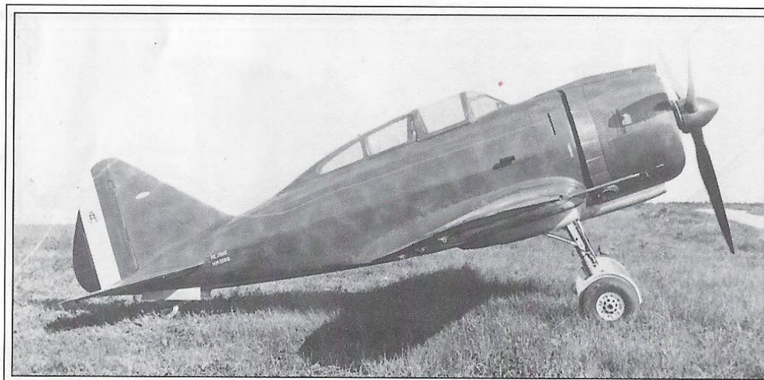
Especificaciones: monoplaza de caza Macchi MC.202 Folgore
Envergadura: 10,58 m
Longitud: 8,85 m
Planta motriz: 1 motor lineal Alfa Romeo AR.1000 RC 41-1 Monsone de 1 175 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm y (aviones posteriores) 2 de 7,7 mm
Peso normal en despegue: 2 937 kg
Velocidad máxima: 590 km/h a 4 920 m
Alcance operacional: 760 km





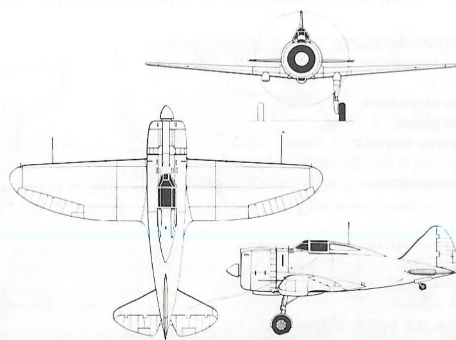
Como otros cazas italianos de motor radial, el MC.200 recibió un nuevo soplo de vida al instalársele un motor lineal de origen alemán que redujo la resistencia y le dio mayor potencia. El Folgore voló en agosto de 1940 con un DB 601A-1 y rueda de cola retráctil, y resultó muy superior al MC.200. La producción ascendió a 1 100 aparatos en 11 series, dotados de motores importados o construidos con licencia. Los aviones tardíos llevaron dos ametralladoras adicionales de 7,7 mm en el ala. Las variantes utilizadas en números limitados fueron la tropicalizada MC.202AS y la bivalente MC.202CB, que podía usarse como cazabombardero con 320 kg de bombas bajo el ala o como caza de escolta lejana con depósitos lanzables. También se probó el modelo MC.200D, con un radiador de mentón.

Caproni-Reggiane Re.2000 Falco I 931

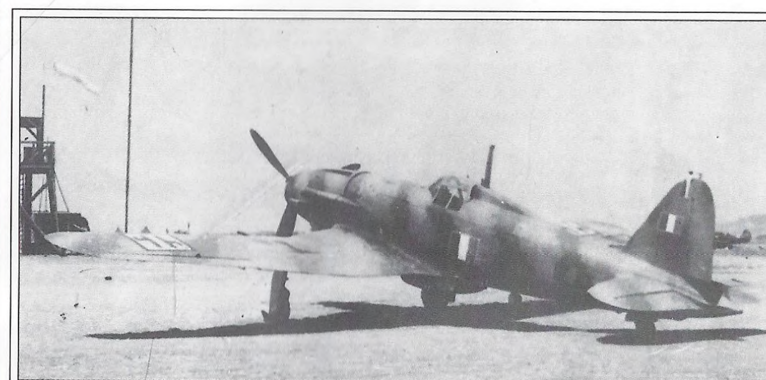


Parecido al Seversky P-35, el Re.2000 voló en 1938 como competidor del Macchi MC.200. Este último fue elegido por la *Regia Aeronautica*, pero el Falco entró en producción para la exportación como Re.2000 Serie 1 con modificaciones menores: las entregas sumaron 157 aviones, incluidos 70 para Hungría (denominados Heja I; el Heja II era una variante construida con licencia que llevaba un motor radial WMK 14 de 986 hp) y 60 para Suecia (llamados J20). Las variantes fueron el caza embarcado Re.2000 Serie 2 para la *Regia Marina* (10 conversiones de la Serie 1 con el radial P.XIbis de 1 025 hp) y el caza de largo alcance Re.2000 Serie 3, con combustible interno adicional y provisión para un tanque auxiliar o 2 000 kg de bombas (12 aparatos convertidos de la Serie 1).

Especificaciones: monoplaza de caza Caproni-Reggiane Re.2000 Serie 1 Falco I
Envergadura: 11,00 m
Longitud: 7,99 m
Planta motriz: 1 motor radial Piaggio P.XI RC 40 de 986 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm
Peso normal en despegue: 2 595 kg
Velocidad máxima: 530 km/h a 4 920 m
Alcance operacional: 1 390 km

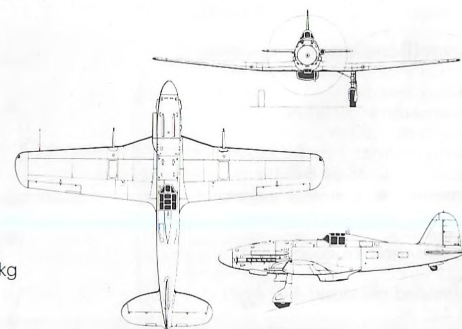


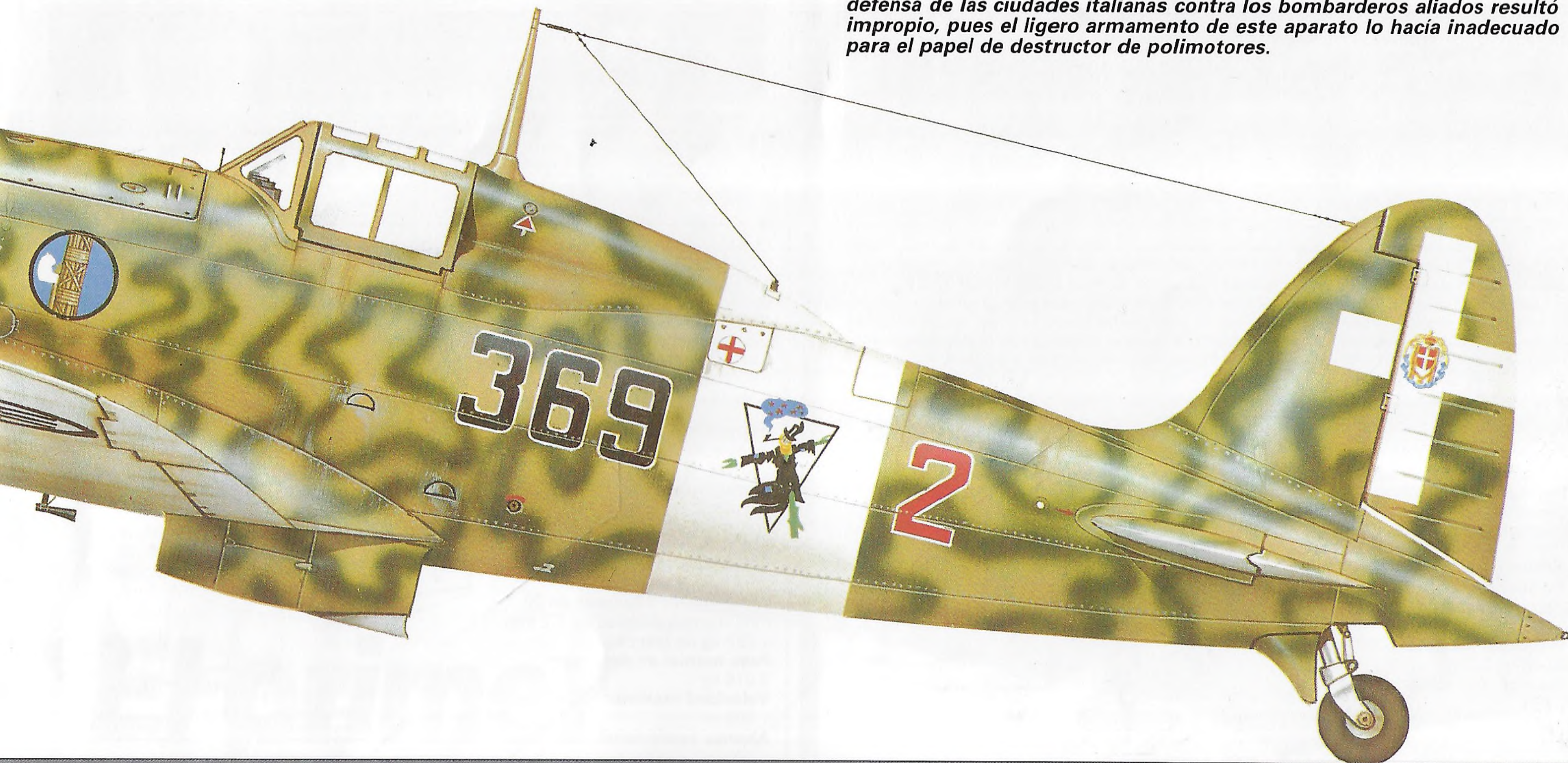
Fiat G.55 Centauro 932



El Centauro fue un desarrollo del G.50 con el motor lineal Daimler-Benz DB 605A-1 construido con licencia en Italia. Era una evolución del G.50V, con el motor DB 601, y voló en la primavera de 1942. Las pruebas de vuelo confirmaron que era un caza excelente, pero la producción tardó en empezar y antes del Armisticio italiano se habían entregado pocos ejemplares del total final de 200. La mayoría de los G.55 volaron con las fuerzas aéreas pro-alemanas desde el norte de Italia. A los tres prototipos y ocho aviones de preserie siguieron unos 185 cazas G.55 Serie 1. Hubo diez ejemplares del torpedero G.55S, pero ninguno del cazador de bombarderos G.55 Serie 2, con cinco cañones de 20 mm. Después de la guerra se entregaron 85 aviones más en forma del monoplaza de entrenamiento de caza G.55A y del biplaza de entrenamiento avanzado G.55B.

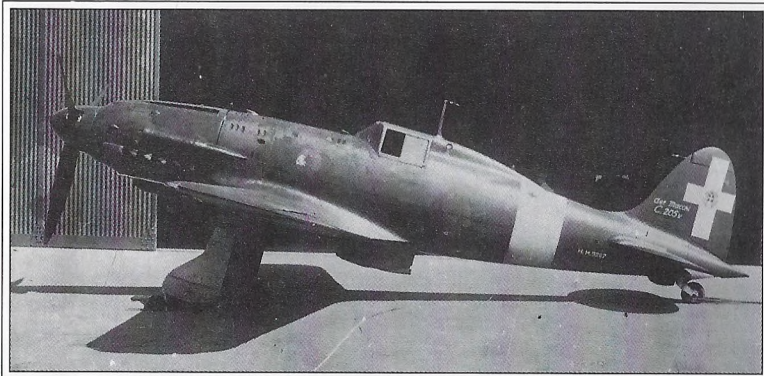
Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Fiat G.55 Serie 1 Centauro
Envergadura: 11,85 m
Longitud: 9,37 m
Planta motriz: 1 motor lineal Fiat RA.1050 RC 58 Tifone de 1 475 hp
Armamento: 3 cañones de 20 mm, 2 ametralladoras de 12,7 mm y 300 kg de bombas bajo el ala
Peso normal en despegue: 3 520 kg
Velocidad máxima: 620 km/h a 6 890 m
Alcance operacional: 1 640 km





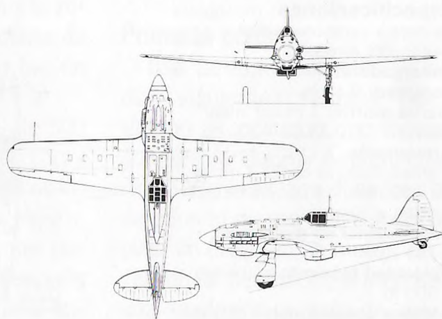
Este Macchi MC.202 de las series intermedias perteneció a la 369.ª Squadriglia del 22.° Gruppo (como denota el espantapájaros del fuselaje), basado en Capodichino (Nápoles) dentro del 53.° Stormo CT en la época de la invasión de Sicilia, en julio de 1943. Aunque su velocidad máxima de 600 km/h era adecuada para hacer frente a los cazas aliados de la generación del Spitfire Mk V, el despliegue del MC.202 en la defensa de las ciudades italianas contra los bombarderos aliados resultó impropio, pues el ligero armamento de este aparato lo hacía inadecuado para el papel de destructor de polimotores.

Macchi MC.205V Veltro 933

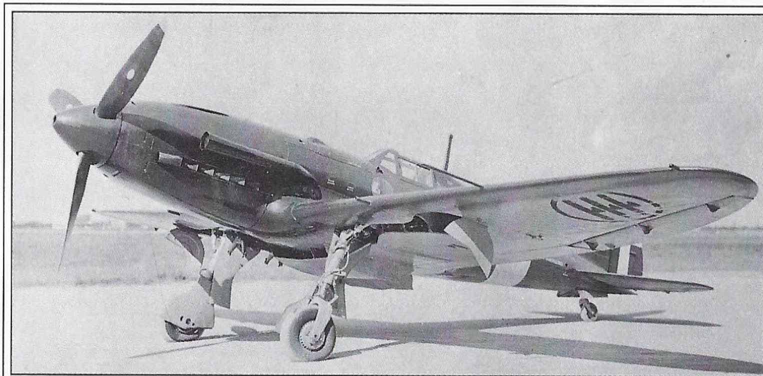


Con el Veltro, la línea de desarrollo directo desde el MC.200 alcanzó su apogeo al producir un caza soberbio. Este modelo voló en abril de 1942 con un DB 605A-1 producido con licencia en una célula derivada de la del MC.202. Este avión resultó formidable en prestaciones y gobernabilidad desde el principio, pero su entrada en producción fue lenta. La mayoría de los 262 aviones de serie MC.205V sirvieron en la fuerza aérea fascista italiana y la alemana hasta el final de la guerra; los últimos aviones llevaban dos cañones de 20 mm en lugar de las dos ametralladoras ligeras alares y constituyeron el primer armamento eficaz de un caza italiano. Una variante que no entró en producción fue la de caza a gran altura MC.205N Orione, con mayor envergadura y un cañón de 20 mm y cuatro ametralladoras de 12,7 mm N-1, o tres cañones y dos ametralladoras N-2.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Macchi MC.205V Veltro
Envergadura: 10,58 m
Longitud: 8,85 m
Planta motriz: 1 motor lineal Fiat RA.1050 RC 58 Tifone de 1 475 hp
Armamento: 2 ametralladoras de 12,7 mm, 2 de 7,7 mm y 320 kg de bombas bajo el ala
Peso normal en despegue: 3 224 kg
Velocidad máxima: 640 km/h a 7 080 m
Alcance operacional: 1 030 km



Caproni-Reggiane Re.2001 Falco II 934



Pronto se constató que la principal limitación del Re.2000 era la escasa potencia de su motor radial, por lo que en 1941 apareció el Re.2001 Falco II con un motor lineal Daimler-Benz DB 601A-1 de 1 050 hp y la cabina y el ala rediseñadas. Este avión se usó en un gran programa de desarrollo con otros motores, y entre el total de 237 aviones producidos hubo 224 aparatos de serie en dos series de caza, una de cazabombardeo y una de caza nocturna. Les siguieron 227 cazabombarderos Re.2002 Ariete, con el radial Piaggio P.XIX RC 45 de 1 180 hp, y 37 cazas Re.2005 Sagittario, con el lineal DB 605A-1 producido con licencia, un tren de amplia vía que se retraía hacia adentro y otras mejoras que produjeron un avión de prestaciones verdaderamente notables. El Re.2005 voló por primera vez en setiembre de 1942.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Caproni-Reggiane Re.2005 Sagittario
Envergadura: 11,00 m
Longitud: 8,73 m
Planta motriz: 1 motor lineal Fiat RA.1050 RC 58 Tifone de 1 475 hp
Armamento: 3 cañones de 20 mm, 2 ametralladoras de 12,7 mm y 1 000 kg de bombas
Peso normal en despegue: 3 610 kg
Velocidad máxima: 670 km/h a 1 970 m
Alcance operacional: 1 240 km

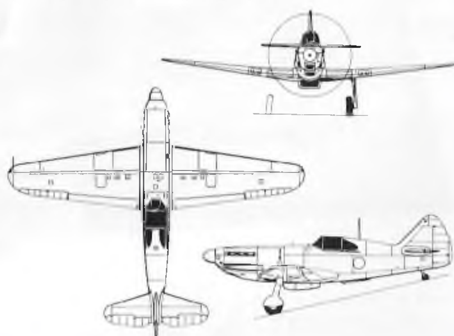


Dewoitine D.520 935

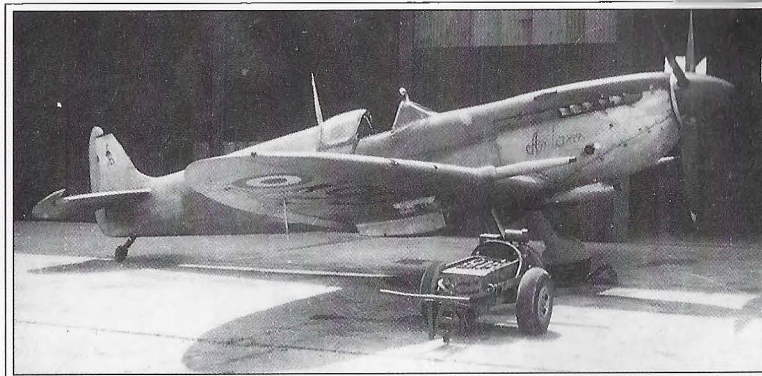


Ya en 1940 los italianos empezarona darse cuenta que sus cazas biplanos e incluso los monoplanos de primera generación tenían un valor limitado frente a los mejores aviones británicos. En noviembre de 1942, los alemanes entraron en la Francia no ocupada y capturaron 246 cazas D.520. La mayoría de ellos fueron utilizados por los propios alemanes como entrenadores de caza, pero 60 ejemplares fueron para los italianos. Como el programa italiano de desarrollo y producción de nuevos aparatos con motor lineal iba muy retrasado, estos aviones ex franceses fueron muy bienvenidos y asignados a escuadrones únicos de los *Gruppi* 12, 22, 24 y 167 como cazas de segunda línea (sobre todo para la defensa de Nápoles y la Italia central) y entrenadores de caza.

Especificaciones: monoplaza de caza Dewoitine D.520
Envergadura: 10,20 m
Longitud: 8,76 m
Planta motriz: 1 motor lineal Hispano-Suiza 12Y 45 de 920 hp
Armamento: 1 cañón de 20 mm y 4 ametralladoras de 7,5 mm
Peso normal en despegue: 2 783 kg
Velocidad máxima: 530 km/h a 5 900 m
Alcance operacional: 880 km

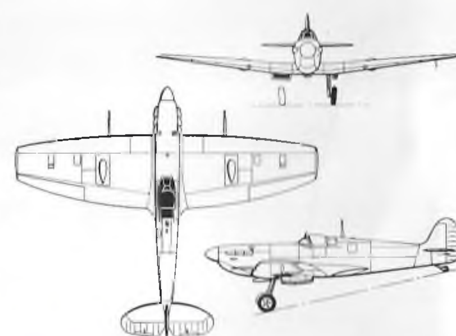


Supermarine Spitfire F.Mk 5 936



La parquedad técnica de la Fuerza Aérea Cobeligerante italiana a finales de 1943 obligó a los Aliados a darle material moderno para que dicha fuerza aérea fuese de alguna utilidad. Las unidades reequipadas servían principalmente sobre los Balcanes, y a partir de octubre de 1944 el 20.° *Gruppo* del 61.° *Stormo* empezó a recibir 33 ejemplares del Spitfire F.Mk vB, la variante con un armamento alar de dos cañones y cuatro ametralladoras. Eran aviones muy desgastados, pese a lo cual sirvieron con cierta distinción en las difíciles condiciones tácticas y geográficas que se encontraron. El Spitfire siguió en servicio en Italia hasta 1952; las entregas de posguerra, a los *Stormi* 5 y 51, fueron de la variante F.Mk IX con motor Merlin 63.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Supermarine Spitfire LF.Mk VB
Envergadura: 9,80 m con el ala recortada
Longitud: 9,11 m
Planta motriz: 1 motor lineal Rolls-Royce Merlin 40M, 50M o 55M de 1 470 hp
Armamento: 2 cañones de 20 mm, 4 ametralladoras de 7,7 mm y 227 kg de bombas
Peso normal en despegue: 3 016 kg
Velocidad máxima: 570 km/h a 1 800 m
Alcance operacional: 750 km

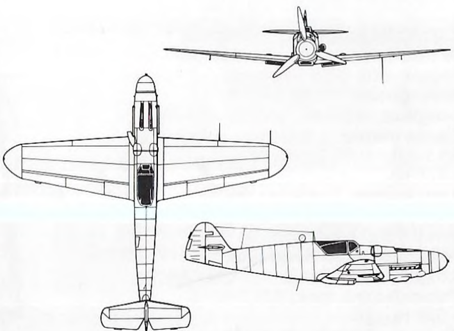


Messerschmitt Bf 109 937



A mediados de la guerra, la pobreza de medios de la *Regia Aeronautica* aconsejó a los alemanes reforzarla con cazas más avanzados. El candidato más obvio era el Bf 109, cuyas primeras remesas incluyeron suficientes cazabombarderos Bf 109F (en las variantes F-4/B y F-4/R1) para los *Gruppi* 3 y 150. Pese a que la capacidad industrial aeronáutica italiana se concentraba en el norte del país, donde se revivió el estado fascista después del armisticio de setiembre de 1943, en 1944 se hizo necesario un posterior refuerzo: los italianos recibieron el modelo mejorado Bf 109G en forma de 28 aviones G-6, 97 G-10 y sólo cuatro G-12. Y casi al final de la guerra, la última entrega de los alemanes fue de 19 ejemplares del Bf 109K-4, con mayor potencia motriz y de armamento además de una cabina presionizada.

Especificaciones: monoplaza de caza Messerschmitt Bf 109K-4
Envergadura: 9,97 m
Longitud: 8,85 m
Planta motriz: 1 motor lineal Daimler-Benz DB 605ASCM de 2 000 hp
Armamento: 1 cañón de 30 mm y 2 ametralladoras de 15 mm
Peso normal en despegue: 3 600 kg
Velocidad máxima: 720 km/h a 5 900 m
Alcance operacional: 585 km

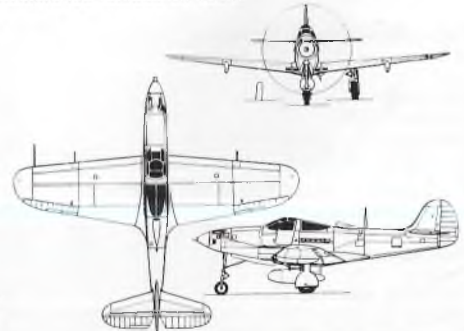


Bell P-39 Airacobra 938



Como la mayoría de la producción de cazas italiana quedó en manos del estado fascista del norte del país después del armisticio de setiembre de 1943, los Aliados hubieron de reequipar a los cobeligerantes del sur con material moderno, incluidos cazas. En 1944, varios escuadrones italianos recibieron la misión de brindar apoyo de cazabombardeo a los partisanos yugoslavos, escuadrones que se equiparon con 149 aviones P-39 Airacobra. Las dos variantes utilizadas fueron la P-39N, con el motor V-1710-85, y la P-39Q, con la batería mixta de los primeros modelos reemplazada por otra más homogénea (dos ametralladoras de 12,7 mm en la proa y un arma similar en un carenado bajo el ala). Aviones posteriores emplearon una hélice cuatripala en vez de tripala y tuvieron una nueva capacidad de combustible y mejor blindaje. El Airacobra fue retirado en 1951.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Bell P-39N Airacobra
Envergadura: 10,36 m
Longitud: 9,19 m
Planta motriz: 1 motor lineal Allison V-1710-85 de 1 200 hp
Armamento: 1 cañón de 37 mm, 2 ametralladoras de 12,7 mm y 2 de 7,62 mm, y 1 bomba de 227 kg bajo el fuselaje
Peso normal en despegue: 3 720 kg
Velocidad máxima: 640 km/h a 2 900 m
Alcance operacional: 1 200 km



BLITZ-

Lieja, en la Nochebuena de 1944: nueve Arado Ar 234 lanzan el primer bombardeo a reacción de la Historia.

El primer bombardero de reacción

El Arado 234 fue una de las puntas de lanza de la introducción de Alemania en la aviación de reacción, pero se fabricó en cantidades insuficientes para poder evitar la derrota final del III Reich.

A las 10,14 de la mañana de la Nochebuena de 1944, el *Hauptmann* Diether Lukesch, comandante del 9.° *Staffel* de la *Kampfgeschwader* 76, dio gases a las dos turbinas de su Arado Ar 234B y, seguido por otros ocho aviones, despegó de Münster-Handorf para el primer bombardeo a reacción de la Historia.

Su destino era la ciudad belga de Lieja, de donde estaban llegando suministros vitales a las fuerzas aliadas que se oponían a la recién lanzada ofensiva alemana de las Ardenas. La incursión fue un éxito total.

Con una bomba SC 500 de 500 kg cada uno, los nueve reactores volaron al noroeste unos pocos kilómetros para ocultar su base a cualquier avión enemigo que pudiera estar observando y después viraron en rumbo recíproco al sudeste, subiendo hasta una altitud de crucero de 4 000 m. Treinta y cinco minutos después del despegue, los atacantes picaron hasta los 2 000 m, bombardearon un grupo de factorías y sus muelles de embarque, y regresaron a la base a la misma altitud; el único contratiempo que pudo ensombrecer el entusiasmo de Lukesch fue el daño que sufrió en el ala uno de sus aviones al fallarle el tren al aterrizar.



Un Arado 234 se va al aire con ayuda de sus dos aceleradores Rauchgeräte. Estos se desprendían y caían en paracaídas para ser reusados.



Un piloto de la KG 76 con el pesado y bien forrado uniforme de vuelo que le protegía del intenso frío que hace a muy alta cota.

Primeras pérdidas

Esa tarde, y durante los siete días siguientes siempre que el tiempo lo permitió, se lanzaron ataques parecidos. Aunque cuatro Ar 234B resultaron dañados, tres de ellos lo fueron por causas propias: un fuego en un motor, un reventón de neumático al aterrizar y una explosión a raíz de que el *Leutnant* Erich Dick chocase con una de las paredes protectoras de un emplazamiento antiaéreo de la base.

Sólo un avión se perdió por acción del enemigo, cuando, la mañana de Navidad, el *Pilot Officer* R. Verran, del Escuadrón 80 de la RAF, consiguió ponerse con su Tempest a la cola del teniente Alfred Frank y ametrallarle el motor izquierdo de su Ar 234B. Frank hizo un aterrizaje de emergencia en Holanda.

Al amparo de la oscuridad de la madrugada del día de Año Nuevo de 1945, Lukesch mandó sus cuatro aviones disponibles en otro hito histórico: el primer bombardeo a reacción nocturno. Volando en una ruta circular sobre Rotterdam, Amberes, Bruselas, Lieja y Colinia, recogieron información acerca del tiempo sobre Bélgica y Holanda en preparación para la Operación "Bodenplatte", un ataque masivo contra aeródromos aliados previsto por la *Luftwaffe* para cuando despuntara el día. Casi como un preludio, largaron sus bombnas sobre Bruselas y Lieja antes de regresar a MünsterHandorf.

Sorpresa efímera

Las operaciones del *Hauptmann* Lukesch entre el 24 de diciembre y el 1 de enero habían justificado las esperanzas depositadas en el Arado Ar 234 por el alto mando de la *Luftwaffe*, que quería equipar la mayor parte de la fuerza de bombardeo alemana con este modelo. Pero, por fortuna para los Aliados, el éxito de Lukesch fue una sorpresa efímera. A finales de la guerra sólo se habían construido 210 aviones Ar 234, y menos de la mitad de ellos habían llegado a ser operativos.

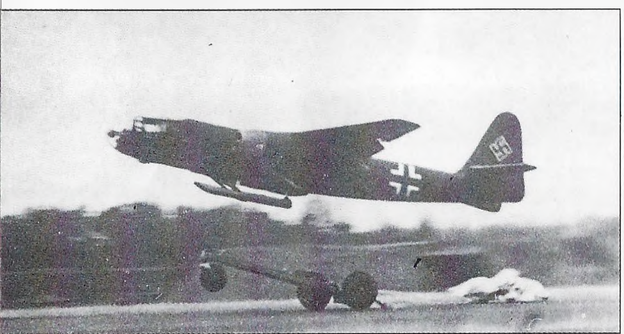
El Ar 234 era uno de los mejores resultados de la ingeniería aeronáutica alemana. Para ser un bombardero, era compacto, con una envergadura de 14,4 m y una longitud de 12,64 m. Cuando despegaba a plena carga con la bomba de 500 kg y dos cohetes aceleradores, pesaba 9 465 kg y tardaba 12 minutos 48 segundos en alcanzar un techo de 6 000 m.

Una vez ahí, tenía un alcance de 1 560 km y una velocidad máxima de 692 km/h, a los que se sumaban otros 50 km/h cuando había soltado la bomba y volvía a casa. Sus motores eran dos turborreactores de flujo axial Junkers Jumo 004B de 900 kg de empuje estático unitario. Aunque normalmente la única arma a bordo era la Luger del piloto, algunos aparatos tardíos llevaron dos cañones fijos Mauser MG 151 de 20 mm apuntados hacia atrás y con 200 disparos, en un intento insatisfactorio de cubrir el punto más flaco del Arado: un ataque por las seis en punto.

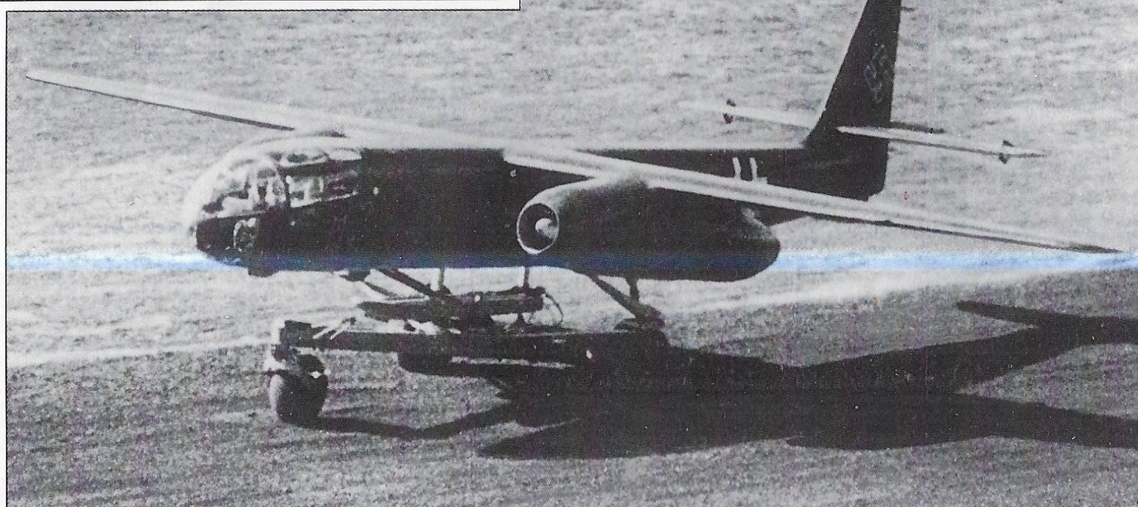
El Arado no había sido concebido como bombardero, sino como avión de reconocimiento, y de hecho sus mayores logros fueron en el campo del recofoto. La compañía Arado tenía su sede en Brandenburgo, y fue allí, a primeros de 1941, que el proyecto —llamado al principio E 370— empezó a tomar forma bajo la dirección del profesor Walter Blume. Debía ser un limpio monoplano de ala alta en el que, aparte de sus dos motores en góndolas, el único inconveniente estribaba en el despegue y el aterrizaje. Despegaría desde un trole triciclo,



Los turborreactores de flujo axial del Arado resultaron temperamentales, con una vida muy limitada y propensos a los fallos.



Izquierda y abajo: El Arado 234 fue diseñado para despegar desde un trole triciclo y aterrizar sobre unos patines retráctiles. La falta de espacio en el fuselaje y su ala alta llevaron a elegir esta peculiar configuración. Aquí vemos el primer prototipo yéndose al aire.





Arriba: La provisión para los cohetes de asistencia al despegue Rauchgeräte *se incorporó en el tercer prototipo, que también tenía asiento eyectable y cabina presionizada.*

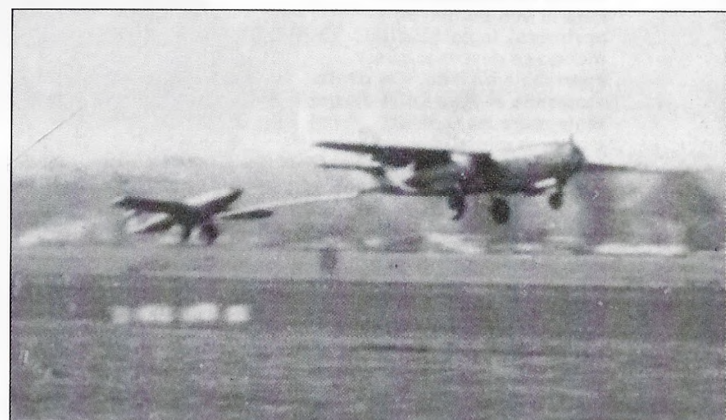
que se liberaría a los 60 m de altura para caer suspendido de un paracaídas y ser reutilizado, dejando que el avión aterrizase mediante unos patines retráctiles; el combustible adicional instalado en el espacio que así se ahorraba incrementaría el alcance de reconocimiento del avión.

Pero esta solución resultó desastrosa. Cuando el capitán Selle despegó con el Ar 234 para su vuelo inaugural, el 30 de julio de 1943 desde Rheine, cerca de Münster, el paracaídas del trole no se abrió y ese tren reusable acabó destruido; el trole de reserva corrió la misma suerte en el segundo vuelo. A partir de entonces, el carrillo se liberó en cuanto el avión alcanzaba la velocidad de vuelo y apenas dejaba la pista. El 2 de octubre, Selle despegó en el segundo prototipo y notó un fallo en el motor izquierdo a 8 950 m. Entró en un planeo a 300 km/h y en vano intentó extender los patines. Informó calmamente por la radio que habían fallado los patines y el indicador de velocidad, y que experimentaba vibraciones en los alerones y timones de altura. El motor izquierdo se extinguió por completo y, cuando intentó arrancarlo de nuevo, se incendió. El avión planeó directamente hasta el suelo, matando a Selle. Los expertos descubrieron que el fallo del motor había declarado un fuego dentro de la semiala izquierda, destruyendo el tubo pitot y las varillas de los alerones y los patines.

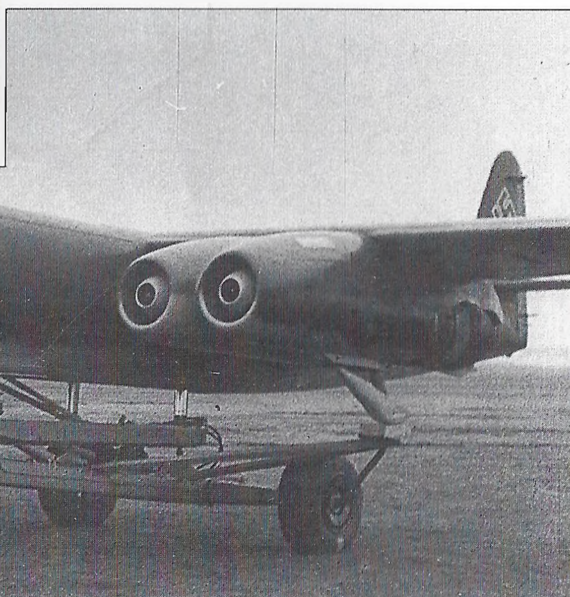
Así las cosas, se preparó el diseño de un tren triciclo retráctil ordinario para la versión de bom-



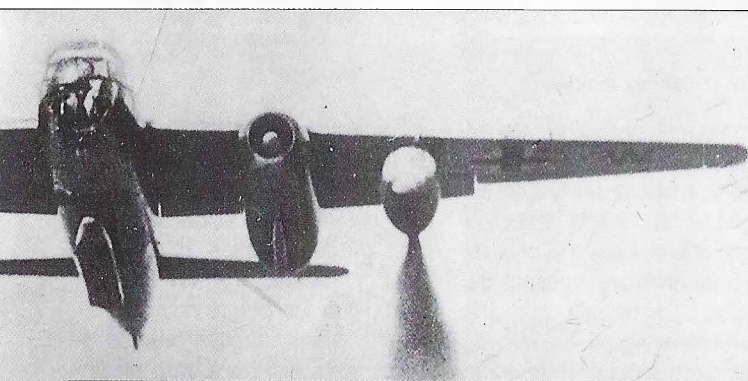
Izquierda: Personal de tierra instala un acelerador de despegue Rauchgeräte *bajo el ala de un Arado Ar 234.*

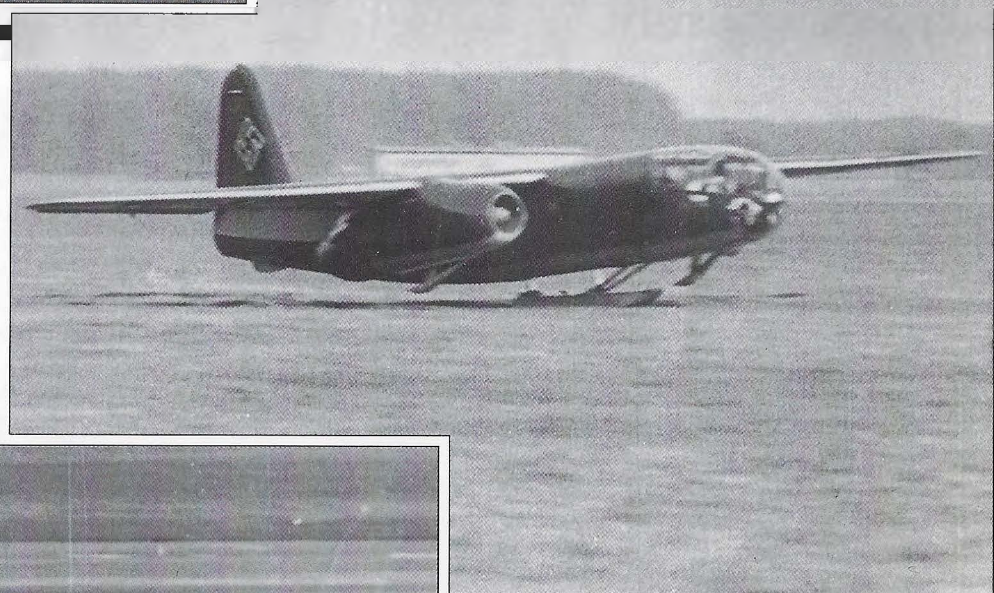


Derecha: Un Arado Ar 234 tira de una bomba volante Fi 103 Deichselschlepp *(remolque aéreo).*



Izquierda: El Arado 234 V8 estaba propulsado por cuatro reactores BMW 003A, en góndolas dobles, y actuó como prototipo del cuatrimotor de la serie Ar 234C.





Abajo: Los primeros Arado 234 aterrizaban sobre un patín central, con unos auxiliares montados bajo las góndolas para proteger el ala. Este tren de patines dificultaba el movimiento del avión en tierra.



Izquierda: El Ar 234 V4 toca con su patín central; la semiala izquierda está demasiado baja, pero protegida por el patín auxiliar de la góndola de ese lado.

PLANTA MOTRIZ
El Ar 234 estaba propulsado por un par de turborreactores de flujo axial Junkers Jumo 004B-1 Orkan de 830 kg de empuje unitario. Con ellos conseguía una velocidad máxima de 730 km/h en configuración limpia, un alcance máximo de 1 620 km (1 100 km con toda la carga de bombas) y un techo superior a los 12 000 m.

VISOR DE BOMBARDEO
Para el bombardeo en horizontal, la palanca de mando se desconectaba y apartaba a un lado, y el piloto empleaba el visor Lofte 7K que tenía entre las rodillas; entonces pilotaba el avión con la reversión a control manual del piloto automático en los tres ejes Patin PDS.

CABINA
El piloto ocupaba un primitivo, aunque eficaz, asiento lanzable, con blindaje en su respaldo. El visor periscópico servía para los ataques en picado, pero podía girarse hacia atrás para apuntar con los cañones fijos de defensa trasera.

OPERACIONES DE RECONOCIMIENTO
La primera unidad de Ar 234 fue el *1.Staffel* de la *Versuschsverband Ob.d.L*, una unidad de pruebas y evaluación que también efectuó las primeras misiones de reconocimiento. A partir de esta unidad se creó en Rheine, en setiembre de 1944, el *Sonderkommando Gotz* para ejecutar salidas de reconocimiento sobre los puertos y aeródromos de la costa este británica para poder avisar de cualquier invasión de Holanda. En noviembre de 1944, se formaron los *Sd.Kdo. Hecht* y *Sd.Kdo. Sperling*. Éstos fueron rápidamente disueltos e incorporados a un *Staffel* de reconocimiento lejano, el 1./FAGr.100.

VULNERABILIDAD
Pese a su gran velocidad y buenas prestaciones a alta cota, el Ar 234 no era invulnerable, y algunos de ellos cayeron ante los cañones de cazas aliados más lentos. La visión hacia atrás era mala y el avión resultaba inmaniobrable si era sorprendido a poca velocidad y baja cota, por ejemplo cuando iba a aterrizar.

bardeo, con la bomba suspendida del fuselaje, entre los aterrizadores principales. Para ayudar al despegue desde pistas cortas se instalaron bajo las secciones externas alares unos cohetes aceleradores de propergol líquido Walter 109-500 que daban un empuje adicional de 500 kg. A los 30 segundos de encendido, los cohetes se desprendían y caían en paracaídas para ser reusados; esta vez, dichos paracaídas funcionaron. Un sistema eléctrico aseguraba que si un cohete no se encendía, el otro era apagado para evitar un peligroso empuje asimétrico.

Más experimentos

Mientras, en el invierno de 1943-44, se hicieron más experimentos con plantas motrices; el sexto prototipo se equipó con cuatro turborreactores BMW 003 de 800 kg de empuje en góndolas subalares separadas, y el octavo prototipo llevó los cuatro BMW 003 en dos góndolas dobles. Pero en marzo de 1944, antes incluso de las pruebas de vuelo, se preparó en Alt Loennewitz, en Sajonia, una factoría especial para la producción masiva del Arado 234B.

La cabina del Ar 234 era amplia y despejada, con una excelente visión del exterior. El piloto entraba en ella por arriba, a través de un panel que se abría a la derecha. En la misma proa estaba el tablero de instrumentos; el volante de mando estaba articulado a la derecha, mientras que debajo de él, entre las piernas del piloto, se encontraba el visor tacométrico de bombardeo Lofte 7K. Frente al rostro del piloto había el periscopio, que sobresalía del techo de la cabina y servía también como espejo retrovisor; a su izquierda estaba la consola de control con el mando de gases, mientras que la consola derecha reunía los indicadores de temperatura y aceite, y el panel de radio.

En acción, había tres métodos de ataque de bombardeo: en ligero picado, en horizontal desde baja cota y en horizontal desde gran altitud. De ellos, el más popular y satisfactorio era el primero, que fue el que utilizó Lukesch en sus ataques diurnos y nocturnos sobre Lieja. Suponía picar con los gases cortados desde 5 000 a 1 400 m, al tiempo que el piloto apuntaba la bomba por medio del periscopio. El ataque en horizontal a baja altitud era un sistema que se utilizaba sólo en condiciones de mala visibilidad o con nubes bajas: el piloto se limitaba a llegar sobre el objetivo y soltar la bomba a ojo.

Fue la tecnología del bombar-

Arado Ar 234B-2/1pr

Estos Arado Ar 234 llevan los colores del 9.° *Staffel* del III *Gruppe* de la KG 76. La *Kampfgeschwader* 76 fue la única ala de bombardeo equipada con el Ar 234; su escuadrón de plana recibió sus primeros aviones en octubre de 1944. El II *Gruppe* se convirtió a este avión en noviembre y llevó a cabo ataques puntuales durante la ofensiva de las Ardenas, desde Achmer y Rheine. El I/KG 76 y el III/KG 76 le siguieron en enero de 1945, pero ninguno de estos dos *Gruppen* llegaron a tener todos sus efectivos. El incompleto III *Gruppe* se convirtió en la más activa de las unidades de Ar 234, después de un período de inactividad en febrero debido a una aguda escasez de carburantes. Este III *Gruppe* tuvo un papel destacado en los ataques contra el puente de Remagen, sobre el que arrojó bombas de 1 000 kg mientras los Me 262 de escolta cañoneaban los emplazamientos antiaéreos.





ARMAMENTO
El Ar 234 podía cargar un máximo de 1 500 kg de bombas, que solían ser tres SC 500J de 500 kg bajo el fuselaje y las góndolas motrices. Otra posibilidad era montar en el soporte ventral una bomba SD 1000 de 1 000 kg o una PC 1400 de 1 400 kg. En algunos Ar 234 se montaron dos cañones de 20 mm.

deo en horizontal desde gran altura el que hizo del Arado Ar 234B un avión tan avanzado para su época.

Volando por mapa o radionavegación, el piloto llevaba el avión hasta unos 30 km del objetivo, y entonces conectaba el piloto automático en los tres ejes Patin y desplazaba la palanca de mando contra la pared derecha de la cabina. A continuación se aflojaba los atalajes y se inclinaba hacia adelante, sobre el visor Lofte, que tenía entre las rodillas. Los controles del visor estaban conectados al piloto automático por medio de un sencillo computador y, cuando el piloto centraba la retícula del visor en el objetivo, el computador daba instrucciones al piloto automático, que guiaba al avión durante la pasada de bombardeo. Con el avión en posición, la liberación de la bomba era automática. Entonces el piloto se reincorporaba en el asiento, se afirmaba los atalajes, colocaba el volante de mando en su sitio, desconectaba el piloto automático y viraba de vuelta a casa. Y para ayudarle a aterrizar había otra innovación: un paracaídas de frenado, el primero instalado en un avión de serie.

Pese a toda esta ventaja tecnológica, a Diether Lukesch no le gustaba el bombardeo horizontal desde gran altitud, que no empleó en ninguna de las salidas que mandó.

"En un ataque de esta clase, el piloto no podía ver hacia atrás y temían todo el rato ser sorprendido por un caza enemigo", explica. "Un caza que picase desde 1 000 o 2 000 m más arriba podía alcanzar fácilmente nuestra velocidad, sobre todo si llevábamos bombas. Asimismo, volar tanto tiempo en línea recta sólo facilitaba la tarea de la antiaérea enemiga. La única justificación para el ataque desde gran altitud podría haber sido para gozar de un alcance adicional; pero todos los objetivos que bombardeábamos estaba lo bastante cerca de nuestras bases para que pudiésemos llegar a ellos a cotas medias."

Ejercicios de combate

La preocupación de Lukesch por ser atacado directamente desde atrás había sido corroborada, de hecho, por unas pruebas efectuadas en el otoño de 1944, en las que un Ar 234B y un Focke-Wulf Fw 190 se enzarzaron en combates simulados.

En la valoración de los resultados, la compañía Arado conclu-



Un camión cisterna remolca un Ar 234C hasta el punto de despegue. Se usaba gasolina ordinaria para encender el motor de arranque, de dos cilindros, que lanzaba las turbinas hasta las 3 000 rpm, en que las cámaras de combustión se encendían electrónicamente. A 6 000 rpm se daban gases y se cortaba el suministro de gasolina, sustituida por el queroseno J2.





Este Ar 234B-1 lleva el distintivo del "gavilán flatulento" del Sonderkommando Sperling *(gavilán).*

yó: "La principal arma del Ar 234B sobre los cazas de hélice es su velocidad. En un combate cerrado, el Fw 190 podía colocarse fácilmente en posición de tiro. Pero si el Ar 234B volaba recto, subiendo o descendiendo con el ala nivelada, dejaba rápidamente atrás al Fw 190. Si había que virar, el giro debía ser de gran radio, muy abierto. Un problema es que la visión hacia abajo y atrás es muy restringida, y no se ve nada hacia atrás en 30 grados a cada lado de la línea central. Debido a esta limitación de la visión, no es posible detectar a un atacante que venga directamente por las seis..."

El informe recalcaba que el Fw 190 tenía la posibilidad de atacar un Ar 234B bien pilotado sólo si conseguía la sorpresa; de lo contrario, la superior velocidad del reactor era definitiva. Dos informes aliados sobre encuentros con el Ar 234B ilustran las ventajas y deficiencias del avión en este sentido.

En noviembre de 1944, los Ar 234 llevaban operando como aviones de reconocimiento, indetectados por los Aliados, desde casi cuatro meses. El 21 de noviembre, unos cazas aliados informaron por primera vez de un Ar 234 en vuelo; era quizá uno de los aviones de reconocimiento del *Kommando Sperling* del *Oberleutnant* Horst Goetz, destacado en Rheine, enviado a fotografiar la navegación al largo de Norfolk y Lincolnshire, y a tomar fotos de aeródromos de la USAAF y la RAF a lo largo de la costa oriental de Inglaterra.

Un grupo de P-51 Mustang del 339 *Fighter Group* escoltaba a unos bombarderos que sobrevolaban Holanda de camino a Alemania, cuando, a mayor altitud, vieron una forma que no les era familiar.

"El reactor se acercó a las formaciones de bombarderos y cazas desde el norte a una altitud de 27 000 pies, unos 1 000 pies por encima de los bombarderos. Pasó directamente por encima de la formación aparentemente con lo motores cortados, con una velocidad indicada de unas 300 millas por hora.

Cuando estaba a las tres en punto de nuestra formación, emitió humo por las góndolas de sus reactores durante unos diez segundos, ganando velocidad hasta que desapareció hacia el sol."

Una ráfaga de cañón

Así reza la versión oficial, pero es extraño que ni tan sólo uno de los Mustang, con sus más de 400 sobrealimentadas millas por hora, no intentase al menos dar caza al reactor. Pero, si ello tuvo ligar, la ausencia de un informe más triunfante parece indicar que el Mustang no pudo ni acercarse.

De hecho, hasta el 11 de febrero, cuando el Ar 234 llevaba más de seis meses actuando como avión de recofoto, no se produjo la primera interceptación, que no





Izquierda: Unos mecánicos instalan una cámara en el fuselaje de un Arado 234. Cuando operaba sobre Gran Bretaña en misiones de recofoto a gran altitud, el Ar 234 actuaba con una impunidad casi total.

Abajo: Una moto semioruga Kettenkraftrad, *atestada de personal de tierra, remolca un Ar 234B-1 del* Sonderkommando Sperling. *En tierra era donde el Arado 234 era más vulnerable.*



fue por innata superioridad de su oponente, sino por la persistencia del piloto aliado, el *Squadron Leader* David Fairbanks. Ese día, Fairbanks mandaba una salida de reconocimiento armado de ocho Tempest del Escuadrón 274 de la RAF cuando descubrió un solitario avión de reacción que tomó por un Me 262.

Fairbanks puso la hélice en paso fino y dio gases a fondo en pos de su presa y, aunque el reactor parecía ganarle terreno, se mantuvo siguiéndole los pasos. Finalmente, la paciencia de Fairbanks fue recompensada: el estilizado reactor bajó los flaps para aterrizar en Rheine. Como redujo algo la velocidad, Fairbanks le envió una ráfaga de cañón y el Ar 234 chocó contra el suelo en mitad de un carrusel de llamas. Su piloto, *Hauptmann* Hans Felden, regresaba de una misión fotográfica sobre Hull. Murió entre los restos del aparato.

En cualquier caso, el final del Tercer *Reich* estaba próximo, y los últimos episodios de la carrera del Ar 234 fueron extraños y marcados por la precipitación. En la primavera de 1945, unos ejemplares fueron adaptados como cazas nocturnos, con un radar FuG 218 Neptun en la proa y un radarista metido con calzador en la popa del fuselaje, por detrás del ala. Bajo el fuselaje había dos cañones MG 151 de 20 mm que no consiguieron ninguna victoria y que quizá ni llegasen a ser disparados en combate.

En las últimas semanas de la guerra apareció el sofisticado Ar 234C. Se produjeron catorce unidades, demasiado tarde para que pudieran hacer nada; en marzo de 1945, los soviéticos ocuparon las factorías Arado y concluyó la producción para siempre.

Este pequeño bombardero había lanzado un total de cuatro toneladas y media de bombas, provocando poco más que molestias, pero habían demostrado su potencial, tanto en misiones de bombardeo como de reconocimiento.

Si se hubiese desarrollado dos o tres años antes, el Arado Ar 234 podría haber ayudado mucho a cambiar el rumbo de la Historia.



Izquierda: Unos oficiales de la RAF se tapan los oídos cuando se arrancan los motores de un Ar 234 capturado. Los pilotos de prueba británicos encontraron que el Arado era el reactor alemán de gobierno más eficaz y placentero.

Abajo: Unos Ar 234 del III Gruppe *de la KG 76 atacan a baja cota el puente de Remagen, sobre el río Rin. Capturado intacto por los norteamericanos después de que fallase el intento de demolición alemán, este puente era un objetivo vital.*



Un Ar 234 de reconocimiento despega para una salida operacional llevando tanques auxiliares de combustible bajo las góndolas motrices.

La historia de Aeroflot

4.ª Parte



Aeroflot utiliza este bombardero Myasischev M-4 «Bison» para transportar secciones de vehículos de exploración espacial, incluida la lanzadera «Buran».

LA AEROLÍNEA MÁS GRANDE DEL MUNDO



Trasladar aviones es un importante cometido de Aeroflot. Este Antonov An-26 que perteneciera a la Fuerza Aérea Peruana luce las insignias de Aeroflot antes de su regreso a la URSS. Tal vez vuelva a servir con ella o sea revendido a otro operador.

En la actualidad, Aeroflot es bastante más que la mayor aerolínea del mundo, ya que se encarga de muchas otras tareas además del transporte de carga y pasaje. Realiza misiones militares, así como entrenamiento, trabajos agrícolas. Incluso los MiG-29 que visitaron Farnborough llevaban un navegante y utilizaban códigos de Aeroflot.

En 1987 Aeroflot transportó más de 110 millones de pasajeros, cifra que representaba el diez por ciento de todos los del mundo, por una red de rutas que se extendía un millón de kilómetros. La flota de aviones es enorme, e incluye bastante más de un millar de trirreactores y cuatrirreactores de pasaje. Estas cifras convierten a Aeroflot con mucha distancia en la aerolínea más grande del mundo, y sus operaciones crecen a medida que se mejora el servicio y se disminuye la burocracia. Para enfrentarse a un crecimiento sostenido, un importante programa de reequipamiento se complementa con una nueva fase de construcción de aeropuertos y otras grandes mejoras administrativas.

Pero aunque Aeroflot es la mayor línea aérea del mundo, es algo más que eso, en el sentido occidental del término. Al tiempo que es el transportista de bandera de una de las mayores superpotencias, realiza una diversidad de tareas de muy diverso tipo, y de hecho se encarga prácticamente de todas las actividades de aviación civil de la Unión Soviética.

Aeroflot es, en otras palabras, también la mayor compañía de exploración polar del mundo y el mayor usuario de aviones agrícolas, realizando la fumigación de casi 100 millones de hectáreas anuales. También cumple funciones de ambulancia aérea, lucha contraincendios, inspección del tendido eléctrico y cartografía fotográfica. Esta compañía es una importante organización de entrenamiento, responsable no sólo de la formación de sus tripulantes sino también de la de un vasto número de aviadores de las naciones del blo-





Arriba: Aeroflot en el frente. Aviones Ilyushin Il-76 «Candid» se alinean en la pista de Kabul. Los aviones de Aeroflot jugaron un importante papel en el puente aéreo inicial hacia Afganistán y en el suministro de las guarniciones soviéticas. Los aviones fueron equipados con lanzadores de bengalas.



Arriba: Un gigantesco An-22 Anteus, denominado «Cock» por la OTAN, rueda por la pista de Kabul, con su carga de carros de combate. El An-22 fue uno de los cargueros de mayor tamaño de los que podía disponer Aeroflot antes de la introducción del An-124 Ruslan.

Izquierda: Tropas paracaidistas saltan desde un Il-76 de Aeroflot en unas maniobras. En caso de guerra, estos aviones podrían utilizarse junto con los Il-76 de la Fuerza Aérea.

que comunista y de países no-alineados. El nombre de «Aeroflot» es una contracción del verdadero: «Grazhdanskaya Vozduzhnaya Flot» o Flota Aérea Civil, lo que da una idea de la amplitud de actividades de la organización.

Cambios importantes

Como aerolínea, Aeroflot es responsable del tráfico interior e internacional de pasajeros, de la carga y del correo, utilizando para ello reactores, turbohélices, aviones de motores de émbolos y una gama diversa de helicopteros. Aeroflot enlaza 3 600 poblaciones y ciudades de la URSS y vuela regularmente a 122 destinos extranjeros. En la actualidad sufre cambios importantes, con nuevo equipo y nuevos métodos de trabajo se que introducen rápidamente. En el presente clima de *glasnost* (apertura), se han oído críticas sobre el nivel de servicios de Aeroflot en los medios de comunicación soviéticos, y la organización se esfuerza en mejorar.

Hasta finales de 1987 Aeroflot ingresaba todos los beneficios al estado y era financiada directamente por el mismo, no existiendo una relación directa entre los servicios y el presupuesto. En la actualidad Aeroflot conservará sus beneficios y será la principal responsable de su presupuesto. Antes de enero de 1988 Aeroflot estaba formada por el Ministerio de Aviación Civil y la Dirección Internacional. Estaba estructurada por 235 «destacamentos aéreos unidos» que se encargaban directamente de las operaciones. Este complejo organigrama en tres niveles se está reorganizando de forma más perfilada en dos niveles, con un importante recorte de las tareas burocráticas.

Quizás de forma más sorprendente, Aeroflot pierda su monopolio, ya sea formando nuevos transportistas regionales o incluso por la creación de un competidor con base en Leningrado. Los intentos chinos para desmonopolizar la CAAC han sido estudiados con gran interés por los altos funcionarios de Aeroflot, y aunque no se han formulado planes todavía parece ser que Dobrolet o Urvozdukhput pudieran renacer un día.

Hace unos años, los accidentes de aviación no eran de dominio público a menos que hubiese extranjeros implicados, y en ocasiones los familiares de víctimas habían de esperar meses hasta conocer la suerte de sus seres queridos. La única información era la de los rumores no confirmados.

Muchos pasajeros occidentales de Aeroflot quedaban sorprendidos por la falta de mascarillas de oxígeno para emergencias. En caso de despresionización de la cabina se había de confiar en una bombona de oxígeno que hacían circular los miembros de la tripulación. Tales máscaras son normales en los aviones occidentales que operen por encima de los 13 000 pies (3 900 m) a pesar de que las normas de la OACI sólo exigen que exista oxígeno disponible para la tripulación y un diez por ciento del pasaje. De la misma manera, los aviones de Aeroflot no llevan chalecos salvavidas para todo el pasaje en los trayectos que sobrevuelen zonas marinas. Este hecho es menos importante, dado que tales equipos son opcionales y sólo se recomiendan si el avión vuela a más de 50 millas de la línea de costa.

Por otra parte, se ha de indicar que las estadísticas soviéticas de seguridad son ahora públicas y que se ha establecido un sistema de información de incidentes similar al occidental.

Los niveles han mejorado en gran medida desde 1970, año en el que la URSS ingresó en la OACI. El año 1987 fue extremadamente bueno, el mejor de los doce anteriores, a pesar del muy alto volumen de tráfico. El año siguiente fue peor, con las pérdidas de un Tu-154, un Yak-40 y un Tu-134 durante los primeros meses. Durante el verano hubo un tropel de choques evitados, y después un Il-76 chocó con un helicóptero durante las operaciones de ayuda a los damnificados por los terremotos en Armenia. Se produjeron asimismos tres secuestros aéreos graves que levantaron muchas críticas sobre la seguridad en los aeropuertos.

En la actualidad la URSS disfruta de un nivel de seguridad más alto que la media de los países de la OACI, pero todavía hay mucho que mejorar. Un informe de marzo de 1988 señalaba la embriaguez y la falta de disciplina como dos áreas en las que podía hacerse mucho para prevenir accidentes.

Los viajes de vacaciones se está convirtiendo en una parte cada vez más importante de las funciones de Aeroflot, a medida que la población soviética adquiere más tiempo libre. Este tipo de vuelos está obviamente sujeto a fluctuaciones estacionales, con la temporada alta entre julio y setiembre. Estos vuelos se dirigen a tres zonas principales: la costa del mar Negro, las montañas de los Cárpatos y las del Cáucaso. A mediados de los años setenta los aeropuertos de estas zonas comenzaron a congestionarse y en plena temporada y sólo entre Moscú y Solchi se realizaban ya 28 vuelos diarios. Para mejorar la capacidad de estos aeropuertos se inició un ambicioso programa de construcción.

Al tiempo que turistas soviéticos, Aeroflot transporta un número creciente de turistas extranjeros en viajes organizados por Intourist. A estos vuelos se les concede una gran importancia, dado que el gobierno trata de mostrar al exterior «el rico legado cultural e histórico y los grandes logros técnicos y científicos» del mayor estado comunista del mundo. Estos vuelos ayudan asimismo a obtener divisas.

En la actualidad, los turistas extranjeros que viajan en servicios domésticos de Aeroflot encuentran la experiencia muy diferente de las similares en Occidente. Incluso en el Il-86, con frecuencia denominado el «Airbus soviético», es todavía normal caminar con el equipaje desde el terminal hasta el avión, instalando las maletas en estantes antes de acomodarse en el asiento. A veces los extranjeros reciben servicios de VIP y se les traslada en autobús. Es muy común llevar víveres en los vuelos de pasaje y muchos campesinos van al mercado en avión, trasportando con ellos sus verduras o flores en maletines. No se permite fumar ni beber alcohol en estos vuelos y sólo se proporcionan comidas en los que sobrepasan las dos horas y media de duración.

Las cosas comienzan a cambiar. Aeroflot ha estudiado a sus competidores occidentales y ha adoptado el eslógan «Estamos siempre encantados de tenerles como pasajeros». Incluso las azafatas son seleccionadas ya por su disposición amistosa y su apariencia en vez de por su pureza ideológica. Una azafata de Aeroflot era en 1989 la «miss Moscú» de ese año.

Las tarifas son sin embargo increíblemente baratas, como resultado de los generosos subsidios (aunque compañías occidentales con subvenciones cuanto menos igualmente im-



Corte esquemático del Ilyushin Il-62M

Desarrollado para cubrir una especificación similar a la del Vickers VC-10, lógicamente se le parece pero es algo más grande. No obstante, el Il-62 se ha construido en cantidades mucho mayores y continuará en servicio con Aeroflot durante bastantes años. En la actualidad unos 160 están en servicio, entre ellos varios en configuración VIP a cargo del gobierno. La mayoría son Il-62 propulsados por motores Kuznetsov MK-8 o Il-62M con Soloviev D-30, aunque unos pocos pertenecen al tipo mejorado y reforzado Il-62MK.

CABINA
La tripulación básica del Il-62 es de cinco, comprendiendo dos pilotos, un ingeniero de vuelo, un navegante y un radio operador. El Il-62M introdujo un diseño de cabina revisado para permitir reducir la tripulación a cuatro.

COCINA
Situada centralmente entre las dos cabinas principales. También están en la misma zona los armarios roperos y los lavabos. En total hay cinco lavabos, situados a un extremo y otro de la cabina de pasajeros.



portantes tienen precios prohibitivos). El viaje en avión está así realmente al alcance de cualquier ciudadano soviético. Con frecuencia es más barato viajar por aire que en tren el mismo trayecto, ahorrando además un tiempo considerable. El transporte aéreo se ha fomentado intensamente en la URSS donde la construcción de una infraestructura similar por tierra hubiese sido mucho más cara.

Aeroflot posee una ya larga historia de ac-

Izquierda: Este Ilyushin Il-62 de Aeroflot posee una evidente antena de comunicaciones carenada en el lomo, característica que le identifica como un avión VIP. El presidente Gorbachov utiliza normalmente un Il-62 en sus cada vez más frecuentes salidas al exterior.

CONFIGURACIÓN
Esta es la configuración estándar de cabina, en clase turista con capacidad de 168 plazas en filas de seis asientos.

MOTORES
El Il-62M introdujo los turborreactores de doble flujo Soloviev D-30K, con una potencia unitaria de 107,9 kN de empuje. Son más económicos y ofrecen más potencia que los originales NK-8-4 de Kuznetsov instaladas en el Il-62. Diosponen de inversores de flujo en todos ellos.

COLA EN T
El Il-62 se caracteriza por su alta cola de T con un bulboso carenado central. Los estabilizadores son de incidencia variable, pero los mandos de altura y dirección son actuados manualmente.

COMBUSTIBLE
El aforo total en el Il-62M es de 105 300 litros, conseguidos con la adición de un tanque en la deriva. El avión obtiene así un alcance de 7 800 km con la carga máxima, suficiente para la mayoría de los tramos de larga distancia.

ALAS
El ala del Il-62 es compleja y dotada de diente de perro en el borde de ataque a los dos tercios de la envergadura. Tuvo un desarrollo largo y dificultoso durante el cual se le hicieron numerosas modificaciones que acabaron por proporcionarle unas aceptables características de entrada en pérdida.

Abajo: Un Tupolev Tu-154M dispuesto para ser pintado en el aeropuerto de Shannon, en Irlanda, por Air Rianta, contratada por Aeroflot para realizar este trabajo en los aviones de sus líneas internacionales.







Izquierda: Este Ilyushin Il-18 es un frecuente visitante de Irlanda como destino intermedio en sus vuelos de larga duración sobre el Atlántico en misiones de investigación meteorológica. En la sonda de proba se han instalado instrumentos de medición.

tuaciones humanitarias a países amigos. Recientemente, aviones de Aeroflot se encargaron del puente aéreo con ayudas a las víctimas de terremotos en las repúblicas meridionales de la Unión, pero no debe olvidarse que esta aerolínea también ha participado en muchos otros proyectos humanitarios, incluyendo puentes aéreos a Etiopía y operaciones en Perú.

Aeroflot realiza asimismo vuelos de investigación de muy diverso tipo para distintas agencias gubernamentales. Algunos de estos aviones pueden hoy ser alquilados por gobiernos extranjeros, incluyendo un An-12 equipado para la investigación sobre el hielo y un Tu-134 con bancadas de control de sistemas.

La organización está también implicada en el programa espacial soviético, proporcionando apoyo para el vehículo lanzador Energia y la lanzadera Burán. Dos bombarderos a reacción Myasishchev M-4 «Bison» se emplean para transportar sobre sus lomos a los Energia. Se les ha eliminado el armamento e instalado una nueva unidad de cola con superficies verticales rectangulares en los bordes marginales de los estabilizadores. Llevan la librea de Aeroflot y al menos uno de ellos quedó dañado en un accidente al aterrizar. Para sustituirlos. Aeroflot recibirá el avión más grande del mundo, el Antonov An-225 Mriya (sueño) que realizó su vuelo inaugural el 21 de diciembre de 1988.

Concebido en 1985, el Mriya es un derivado agrandado del poderoso Antonov An-124 «Ruslan», con un fuselaje más largo, envergadura aumentada, dos motores turbofán más Lotarev D-18T que elevan el total a seis y una cola nueva con doble deriva.

Otros aviones nuevos que van siendo introducidos en servicio con Aeroflot son el Ilyushin Il-96-300, del tipo «fuselaje ancho», el Tupolev Tu-204 del tipo Boeing 757 y el avanzado turbohélice Ilyushin Il-114.

El más importante del trío parece ser el cuatrirreactor Ilyushin, que voló por vez primera en setiembre de 1988, casi dos meses antes del Tupolev. Desarrollado a partir del Il-86, que fue el primer «fuselaje ancho» soviético de pasaje y el primero con motores instalados bajo las alas, el Il-96 se ha diseñado en torno a un nuevo motor turbofan. Esta económica planta motriz, combinada con una multitud de refinamientos aerodinámicos que incluyen una planta alar completamente nueva, proporciona al avión características muy mejoradas de carga útil/alcance. El Il-96-300 parece que entrará en servicio en 1990, y puede ser seguido por versiones agrandadas con motores más potentes.

Nueva generación

Hasta la introducción de la nueva generación de aviones de línea durante los años noventa, Aeroflot continuará utilizando una flota de aviones muchos de los cuales volaron por vez primera en los sesenta. La característica silueta del Il-62, con su cola en T y sus cuatro reactores montados «a la caravelle» continua-

Un Antonov An-72 «Coaler» con la característica librea rojiblanca de la Dirección Polar de Aeroflot.

Otro avión utilizado en cometidos de Investigación Meteorológica es este Antonov An-12 «Cub» que lleva una sonda similar a la del Il-18.

Un Tupolev Tu-154 de Aeroflot fotografiado mientras estaba alquilado a la compañía búlgara Balkan, cuyo nombre puede verse sobre la sección central del fuselaje.

El Mil Mi-26 «Halo» es el más reciente y mayor helicóptero de Aeroflot. Con él y el enorme An-124, la organización soviética posee una capacidad de transporte aéreo pesado inigualable.

rá siendo habitual en los servicios internacionales de largo alcance.

El Il-86 y el trirreactor Tu-154 se emplearán intensamente en trayectos de distancia media, y también en los internacionales de corto alcance, por ejemplo a destinos europeos. Los servicios de corto alcance internos seguirán siendo servidos por los livianos Yak-40 y Yak-42, por el Tupolev Tu-134 y por diversos aviones turbohélices. De la carga se ocuparán los gigantescos An-124 «Ruslan», el también Antonov An-12 y el Ilyushin Il-76, respaldados por un número menor de An-22 e Il-18 y por los An-26. Los servicios internacionales de carga aumentan progresivamente y estos antes raros visitantes de aeropuertos internacionales son cada vez una visión más corriente en Occidente. Las grandes cantidades de aviones agrícolas y especializados, y literalmente los miles de helicópteros, también seguirán formando parte de Aeroflot.

Aeroflot es también una de las tres aerolíneas que cuentan con un transporte supersónico. Aunque el desafortunado Tupolev Tu-144 fue retirado del servicio regular en junio de 1978, algunos de ellos todavía realizan tareas especiales, incluída la investigación atmosférica a gran altitud, con frecuencia volados por tripulaciones de Aeroflot. El «Avión 101» que en 1983 estableció distintas marcas de velocidad/carga útil pudiera ser un Tu-144 empleado como bancada volante para el motor del proyecto de bombardero Tu-160 «Blackjack». Algunos de los trece Tu-144 construidos ya se han dado de baja y por lo menos tres resultaron destruidos en accidentes. Los restantes se cree que han sido remotorizados con turborreactores Koliesov con la nueva designación de Tu-144D. Un vuelo de pruebas realizado en junio de 1979 entre Moscú y Khabarovsk no se concretó en ningún servicio regular.

No todas las tareas y aviones de Aeroflot son tan conocidas. La aerolínea tiene un cometido, vital pero menos público, como apoyo de la Fuerza Aérea soviética. Muchos de los asviones de transportes implicados en la invasión, ocupación y evacuación de Afganistán fueron volados por tripulaciones de Aeroflot, de la misma forma que en otras operaciones militares como la invasión de Checoslovaquia en 1968.

Lazos militares

Aeroflot y la Fuerza Aérea utilizan muchos tipos de aviones comunes, dado que los adecuados para operar en las rudas condiciones siberianas o en el ártico son naturalmente también apropiados para cometidos militares tácticos. Ello implica que tanto los pilotos de la fuerza aérea como las tripulaciones de tierra



El Ilyushin Il-96-300 será el próximo avión de Aeroflot. Se trata de un transporte de pasajeros de fuselaje ancho derivado del Il-86 y entrará en servicio a principios de 1990.



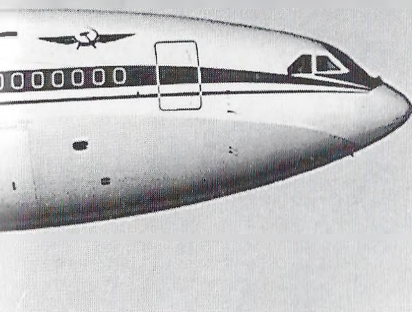
El Tupolev Tu-204 es el equivalente soviético del Boeing 757. Está propulsado por un moderno turborreactor de doble derivación y un ala avanzada que incorpore aletas de borde marginal.



Arriba: Una pareja de Ilyushin Il-76 descansan a la luz de la luna. Este avión será parte importante de la flota de Aeroflot durante muchos años todavía.

El Tupolev Tu-204 por dentro

1 Radomo
2 Antena radar meteorológico
3 Mamparo delantero presionización
4 Antena ILS
5 Pedales timón dirección y palanca mando
6 Panel instrumentos (sistema vuelo eléctrico EFIS)
7 Panel instrumentos techo
8 Asiento opcional para mecánico vuelo
9 Asiento del segundo
10 Asiento comandante
11 Aterrizador proa, retraído





militares estén familiarizados con muchos de los aviones civiles, lo que les hace doblemente útiles como fuerza de reserva. Se olvida con frecuencia que Aeroflot está encabezada por uno de los dos Mariscales Jefes de la Aviación de la URSS, y que el militar encargado de esta tarea suele pasar a destinos de primera línea después de dos años dirigiendo la mayor línea aérea del mundo.

Existen fuertes lazos también entre Aeroflot y las unidades de recogida de información de la Fuerza Aérea. Aviones Antonov An-12 «Cub» equipados para tareas Elint han sido ocasionalmente interceptados libreas de Aeroflot, aunque es más que probable que sean pilotados por aviadores militares. Se sospecha también que los vuelos ordinarios de Aeroflot a las naciones europeas occidentales «se desvían» a veces para sobrevolar instalaciones «sensibles». A veces tales desvíos se realizan para confirmar informes mediante una inspección visual y otras para tomar fotografías. En otras ocasiones sólo tienen por intención comprobar el tiempo de reacción de los cazas de la defensa aérea y las alertas de los controladores del tráfico aéreo.

Apoyo logístico

Aeroflot proporciona asimismo logística y otros tipos de apoyo a los destacamentos de ultramar de los aviones militares soviéticos. Cuando la URSS envió dos cazas Mikoyan MiG-29 a la exhibición de Farnborough de 1988, por ejemplo, utilizaron números de vuelo de Aeroflot y sus pilotos visitaron Gran Bretaña con anterioridad en un Yak-40. Desde 1980 se han producido intentos por distanciar a Aeroflot de la Fuerza Aérea e incluso existe ya un «Día de Aeroflot», en febrero, distinto del tradicional de la Fuerza Aérea que con anterioridad era celebrado de forma conjunta. Aeroflot sigue siendo una reserva regular para la fuerza de transporte militar y anualmente unos mil aviones de la organización participan en maniobras.

En la actualidad Aeroflot se dispone a iniciar una nueva era, con una generación de tipos de aviones completamente nueva más similares en actuaciones y capacidades a sus homólogos de Occidente.

Con Gorbachov, la competencia parece asumir una nueva importancia, y Aeroflot está ya dispuesta a aceptar el desafío.

Mike Badrocke

12 Sondas pitot
13 Mamparo cabina
14 Asiento plegable observador
15 Retrete
16 Cocina proa
17 Puerta servicio estribor
18 Mamparo cabina
19 Asiento plegable auxiliar vuelo
20 Puerta delantera principal acceso
21 Aviónica bajo el piso
22 Antenas VHF
23 Estibas equipaje mano
24 Cabina pasaje primera clase (12 plazas de a cuatro)
25 División cabinas
26 Bodega carga inferior delantera
27 Contenedores carga/equipaje 2AK-0.7 (5)
28 Salidas emergencia delanteras (a ambos lados)
29 Cabina pasaje clase negocios (17 a 25 asientos de a 6)
30 Roperos (a ambos lados)
31 Tanque sección central alar (capacidad total combustible, 30 000 litros)
32 Paneles insonorización cabinas
33 Tanque integral semiala estribor
34 Sección interior ranura borde ataque
35 Góndola motriz estribor
36 Secciones externas ranura
37 Guías ranura
38 Luz navegación estribor
39 Aleta marginal
40 Luz navegación cola
41 Alerón estribor
42 Sección externa flap doble ranura
43 Deflectores sustentación
44 Aerofrenos/disipadores sustentación
45 Sección interna flap
46 Piso presionización sobre pozo ruedas
47 Estiba aterrizadores principales
48 Motor hidráulico flap central
49 Equipo sistema hidráulico y aire acondicionado
50 Conducto distribución aire acondicionado
51 Compartimiento clase turista (174 a 191 asientos de a 6)
52 Asiento plegable auxiliar vuelo
53 Puerta bodega carga en estribor (proa y popa)
54 Estibas equipaje mano
55 Antena enrasada HF
56 Estabilizador estribor
57 Tanque integrado en deriva
58 Timón dirección
59 Martinetes hidráulicos triplicados timón dirección
60 Unidad potencia auxiliar (APU) TA12-60
61 Timón profundidad babor
62 Estabilizador babor
63 Martinetes hidráulicos timón profundidad
64 Placas sellado estabilizador
65 Martinete control incidencia estabilizadores
66 Mamparo trasero presionización
67 Cocinas (2)
68 Puerta trasera acceso (puerta servicio, en estribor)
69 Retretes (2)
70 Asientos cabina trasera
71 Bodega carga inferior trasera (7 contenedores 2AK-0.7)
72 Luces exteriores (en todas las puertas)
73 Salida emergencia trasera (a ambos lados)
74 Cambiador térmico sistema aire acondicionado (a ambos lados)
75 Sección interna ranura borde ataque babor
76 Pata aterrizador babor
77 Martinete hidráulico retracción
78 Eje accionamiento flap
79 Aerofrenos/disipadores sustentación
80 Sección flap ranurado detrás tobera motor
81 Deflectores babor
82 Sección externa flap doble ranura
83 Martinetes hidráulicos alerón
84 Alerón babor
85 Luz navegación cola
86 Aleta marginal
87 Luz navegación babor
88 Secciones ranura borde ataque
89 Martinetes y eje ranura
90 Tanques integrados semiala babor
91 Góndola motriz babor
92 Núcleo multilobular motor y mezclador aire frío soplante
93 Rejillas inversor empuje
94 Engranajes equipo accesorio motor
95 Tanque aceite motor
96 Turbosoplante Soloviev PS-90AT
97 Soporte góndola
98 Conducto aire purgado motor
99 Sección interna ranura borde ataque
100 Luz carreteo/aterrizaje

"Una industria de Prototipos"

Mientras Dassault se contentaba con fabricar cazas de diseño conservador, el resto de la industria francesa se afanaba en explorar las fronteras de la tecnología con una diversidad de avanzados prototipos con frecuencia demasiado ambiciosos.



Arriba: La fabricación del Sud-Ouest SO.6000 Triton comenzó en secreto en 1943 bajo las propias narices de los alemanes, aunque algunos chistosos afirmaron luego que el secreto no hubiera hecho falta por lo poco impresionante de la apariencia del avión.

Fotografía principal: Una furgoneta Citröen pone un contrapunto algo rústico a las futurísticas líneas del Sud-Ouest SO.9000 Trident, un avión de investigación propulsado por motores cohetes. El Trident debía abrir la senda a cazas cohetes de altas prestaciones que nunca se materializaron.

«Aprende de tus errores» es una máxima valiosa y muy conocida pero, ¿cómo aprender si no tienes la oportunidad de cometer ninguno?. Este era el dilema al que se enfrentaba la industria aeronáutica francesa a principios de los años cincuenta.

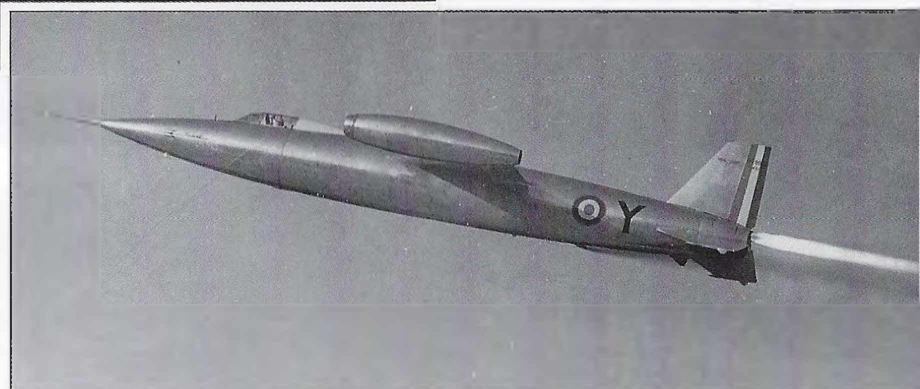
Durante la primera mitad del decenio anterior, la nación que un día fuera pionera de la aviación en Europa se había convertido en poco más que subcontratista para las fuerzas de ocupación alemanas, construyendo sólo piezas tan poco arriesgadas como transportes y entrenadores. A finales de los cuarenta, los cazas a reacción británicos Vampire equipaban al Armée de l'Air mientras las oficinas de diseño francesas trataban de acortar la ventaja tecnológica conseguida por la aviación aliada durante la guerra.

La mayor parte de los nuevos proyectos maduraron durante los años cincuenta, dando lugar a una variada selección de aviones experimentales (casi exclusivamente reactores) previstos únicamente con finalidades de investigación así como con la intención de conseguir contratos para su empleo militar. Los observadores extranjeros acuñaron para este estado de cosas el término de «industria de prototipos», con un cierto desdén por el hecho de que Francia llevaba a cabo lo que otros países habían realizado (o deberían haberlo hecho) en el decenio anterior. La apariencia externa de



Izquierda: El Nord N.1402 Gerfaut era un rechoncho avión con ala delta, parecida en apariencia a la del Fairey Delta original.

Abajo: El Sud-Ouest SO.9000 Trident deja tras de sí una larga estela de fuego al encender sus tres motores cohete SERP. Se le diseñó para que alcanzara velocidades de Mach 1,6.





Abajo: El Nord 1601 fue un vehículo de investigación aerodinámica propulsado por motores Rolls-Royce Derwent. Probó la primera ala en flecha francesa.

muchos de estos prototipos no escapó a las críticas, porque parecían seguir diseñados en la mejor tradición gala de los años treinta, época en la que Francia se llevó indudablemente la distinción de fabricar los bombarderos más feos del mundo.

Existe una máxima en aviación que afirma: «si parece bueno, *es* bueno». En este caso puede afirmarse que ni lo uno ni lo otro, porque muchos de aquellos feísimos aviones que surcaron los cielos de Francia entre el final de la guerra y los años sesenta constituyeron el basamento tecnológico sobre el que la industria ha construido algunos de sus mejores éxitos. Es evidente que algunos fabricantes corrieron con los riesgos mientras otros guardaban la ropa para finalmente recoger las recompensas ganadas con el esfuerzo de los osados, pero eso, como dirían los propios franceses, «*c'est la vie!*».

Investigación pura

Afortunadamente para Francia, la aviación a reacción no era una completa desconocida para sus técnicos en 1945. Dos años antes, delante de las narices de los alemanes, Sud-Ouest había comenzado en secreto el diseño del So.6000 Triton, un avión que preludió a los que vendrían, con su grueso fuselaje, sus cortas alas y un tren de aterrizaje triciclo y zancudo.

Un motor a reacción alemán, un Junkers Jumo 004, elevó al prototipo (6000-01/F-WFDI) el 11 de noviembre de 1946, quedando el vuelo anotado para la historia como el del primer reactor diseñado en Francia. Sin capacidad de combate ni de transporte, el Triton sólo sirvió como bancada para diversos tipos de motor, construyéndose cuatro ejemplares que cumplieron perfectamente esta misión durante los años cuarenta finales.

Fealdad

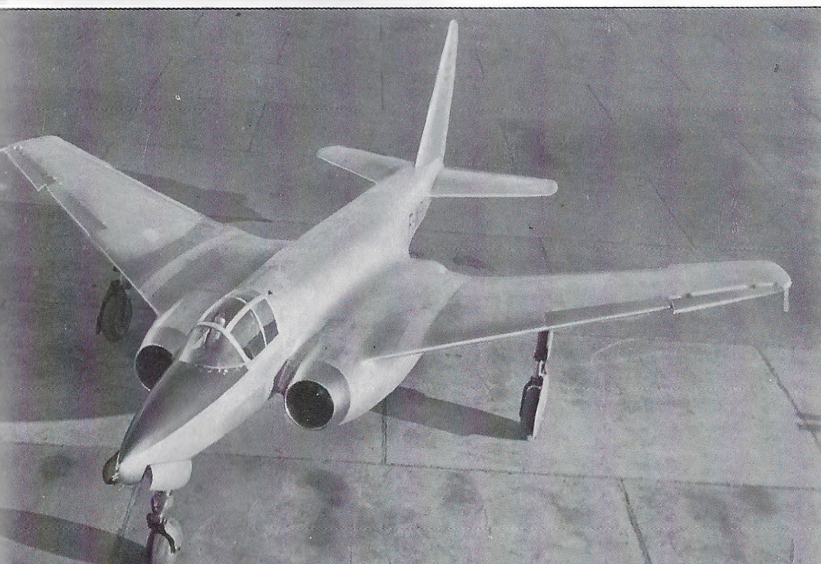
Los motores británicos dominaban la escena en esa época, así que el Nord N.1601 (F-WFKK) utilizó dos Rolls-Royce Derwent 5 para su primer vuelo, el 24 de enero de 1950. Previsto para investigación aerodinámica a altas velocidades subsónicas, el N.1601 tenía alas en flecha de 33° y góndolas motoras bajo los encastres de las mismas, con una apariencia en general no muy diferente de la del Northrop A-9 de muchos años después. La velocidad máxima se situaba en torno a los 1 000 km por hora.

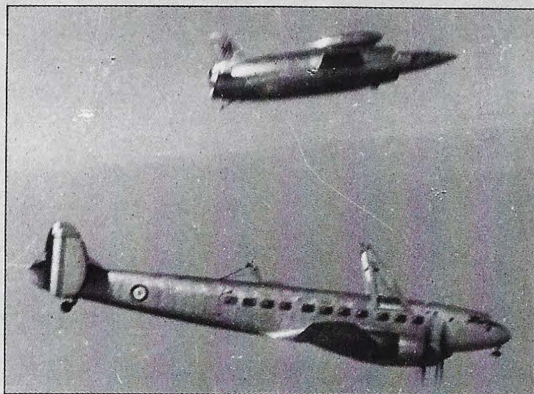
El Mach 1 seguía siendo una meta muy esquiva para los pioneros franceses, incluso a pesar de que cazas reactores diseñados por Dassault comenzaban a entrar en servicio con el Armée de l'Air. Se precisaba un nuevo empujón tecnológico a pesar de las alas moderadamente en flecha del N.1601, y el encargado fue esta vez el Nord N.1402 Gerfaut (F-ZWSH) que voló el 15 de enero de 1954. Precedido por un planeador tripulado, el Nord 1301, que exploró las capacidades de maniobra a bajas velocidades de su ala delta de 60°, el Gerfaut poseía otro de los requisitos para el vuelo supersónico: un ala de relación espesor/cuerda muy baja.

Parecido al Fairey Delta 1 británico, el Gerfaut desmostró cuán rápidamente cerraba Francia la brecha tecnológica al convertirse en el primer avión europeo que excedía Mach 1 en vuelo horizontal sin ayuda de poscombustión, gracias a un reactor de desarrollo francés (aunque de diseño alemán), el SNECMA Atar. El piloto era en esta ocasión André Turcat, quien más tarde dobló esa velocidad como piloto en el programa francés del proyecto Concorde.

El N.1402B Gerfaut II (F-ZWUE) recibió un reactor más potente Atar G con poscombustión para su primer vuelo, el 17 de abril de 1956, y, a pesar de tener la misma poco agraciada apariencia de su predecesor, había sido rediseñado en un 80 por ciento. Durante el mes de febrero de 1957, Turcat estableció cionco récords de tiempo de ascensión con el Gerfaut II, el mayor de los cuales fue la subida a 15 000 m en tres minutos y 36 segundos.

Otro avión de experimentación pura estableció nuevas marcas, el Sud-Ouest SO.9000 Trident. Durante los años cincuenta, tanto Gran Bre-





Izquierda: El Leduc O.21, propulsado por un estarreactor, se desprende de su avión lanzador, un cuatrimotor de transporte SE.161 Languedoc.



Instalado sobre un trípode en el lomo de un Languedoc con matrícula civil, el Leduc O.21 era una versión a mayor escala del Leduc O.10 original, con góndolas currentilíneas en los bordes marginales que alojaban ruedas estabilizadoras.



Arriba: El Leduc O.21 en aproximación, con el piloto instalado en el cuerpo ahusado central de Perspex. Este aparato condujo al O.22, un interceptador que no precisaba ser lanzado en vuelo.

taña como Francia esperaban que el cohete de propergol líquido resultara una planta motriz viable para los interceptadores de alta cota, permitiendoles conseguir altas velocidades en la delgada atmósfera en la que las prestaciones de los turborreactores se deterioraban. Persistían los graves problemas del almacenaje y manejo de los muy volátiles propergoles, sobre todo en niveles operacionales, y en todo caso, sólo el Dassault Mirage entró en servicio dotado de un pequeño motor cohete que actuaba meramente como acelerador, aunque en la práctica raras veces se le instalaba.

El Trident, sin embargo, estaba previsto para alcanzar Mach 1,6 gracias a la potencia de tres motores cohete SEPR en la trasera del fuselaje, generando un empuje total de 3 750 kg. Un turborreactor Marboré de 400 kg en cada borde marginal alar proporcionaba la propulsión a bajas alturas, y con ellos sólo el Trident I (F-WECC) voló el 2 de marzo de 1953. Los cohetes se emplearon por primera vez el 4 de setiembre de 1954, época por la que el Gerfaut ya había superado el Mach 1. Posteriormente se desarrollaría un Trident II como interceptador.

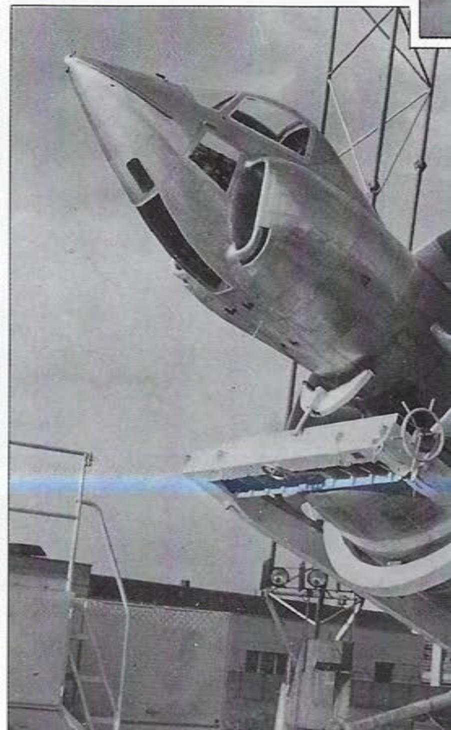
Proyecto secreto

Francia tenía también su proyecto secreto, el Sud-Ouest Deltaviex, que voló en 1954 pero no fue dado a conocer hasta noviembre de 1956. Este diminuto avión, propulsado por un único reactor Marboré, se fabricó para explorar los «jet-flap» o alerones de curvatura soplados, para los que se sangraba un dos por ciento del aire del motor para energizar la capa límite sobre los alerones de curvatura y los de alabeo A altas velocidades, la aplicación diferencial del soplado podía sustituir el movimiento de los alerones como medios de control. Un avión británico similar, el Hunting H.126, aunque más sofisticado, no comenzó sus pruebas hasta nueve años después.

Otra fuente potencial de vuelo a gran velocidad investigada por la industria francesa fue el estatorreactor. René Leduc, con considerable experiencia ya acumulada en tales plantas motrices, diseñó un avión de alas rectas, el O.10, en el que el fuselaje tubular era la envuelta externa de un estarreactor, careciendo de cabina que sobresaliera.

En su lugar, los dos miembros de la tripulación se acomodaban en tándem dentro de un cuerpo ahusado central en Perspex, con visión lateral desde dos pequeños ojos de buey a cada lado. Comoquiera que un estatorreactor precisa de un flujo de aire antes de ser encendido, el O.10 se lanzaba desde el lomo de un transporte SE.161 Languedoc a una velocidad superior a los 320 km/h.

Para el primer vuelo, en octubre de 1947 (la fecha exacta fue el 20 ó 21), el O.10 actuó como planeador no tripulado, pero el 21 de abril de 1949 tuvo lugar un vuelo pilotado. El tercer avión, designado O.11, llevó temporalmente turborreactores de bordes marginales Pimèné para obtener potencia motriz durante la fase de aterrizaje.



El trabajo en los restantes 18 aviones volvió a reanudarse, pero en los meses transcurridos los informes relativos se habían traspapelado y no había constancia de las modificaciones que se habían incorporado a cada avión. Por ejemplo, se sabía que algunos de ellos se habían recableado y que otros necesitaban hacerlo. Hubo que realizar el trabajo de nuevo en todos, con un coste tremendo. TWA recibió su primer avión en enero de 1961, un año y medio tarde. Los pedidos siguientes elevaron a 27 los «880» de TWA, incluyendo un Convair 880M, una cantidad no demasiado inferior a la original.

Afortunadamente Delta no tuvo esos problemas y pudo poner rápidamente los nuevos aparatos en servicio. La entrega del primer avión supuso el vuelo desde San Diego a Miami el 10 de febrero de 1960, estableciendo de paso una nueva marca de velocidad transcontinental, el primero de los muchos récords que batiría el avión. Delta recibió en total 17 Convair 880. Pero desdichadamente, TWA y Delta serían las únicas aerolíneas estadounidenses de importancia que operarían el 880. El pedido de Capital, siete aviones, se evaporó a causa de los problemas financieros que obligaron a esta compañía a asociarse con United, cuyo interés por los Convair se desvaneció tan pronto apareció en escena el Boeing 720. Se trataba de un derivado de corto alcance del Boeing 707, con una célula aligerada y un ala nueva, ofrecido a United a un precio deliberadamente poco rentable para Boeing, como medio de quitar de enmedio a un competidor indeseado en el mercado de los reactores comerciales.



La ya desaparecida Northeast Airlines alquiló nueve Convair 880 a TWA y la Hughes Tool Company. Su intento por igualar a sus competidores, de mayor entidad, fracasó.



El primer vuelo del Boeing 720, en noviembre de 1959, y la consiguiente campaña de comercialización, no eliminaron por completo al Convair 880, que todavía fue capaz de reunir algunos pedidos de importancia. Después de que TWA redujera a 20 su pedido original de 30 aparatos la Hughes Tool Company adquirió cuatro aviones, cuyo destino era ser alquilados a diversos transportistas, entre ellos Northeast Airlines y la compañía nicaragüense LANICA.

Con una producción para las líneas nacionales de sólo 47 aviones, Convair introdujo una versión modificada para clientes del exterior, conocida como 880M. Se construyeron 18 de este modelo, entre ellos nueve para Japan Air Lines, tres para VIASA, dos para Cathay Pacific y uno para cada una de las compañías Civil Air Transport de Taiwán, Alaska Airlines y la propia FAA. Cathay aumentó más tarde su flota al comprar los tres aviones de VIASA, dos de JAL y los de Alaska y Civil Air Transport.



En 1961, la taiwanesa Civil Air Transport recibió un solitario Convair 880 que vendería siete años después a Cathay Pacific. El avión lució un vistoso dragón pintado en la proa.

La mayoría de los usuarios originales del 880 dieron de baja sus aviones a principios de los setenta, vendiéndolos a operadores más pequeños. Algunos se transformaron en cargueros, y otros volaron en una diversidad de clubes de viajes y operadores de *charter*. Sólo un puñado sobrevive, entre ellos un ejemplar utilizado por la US Navy, y otro en Centroamérica. Muchos se tuestan al sol del desierto en Mojave, aparentemente en almacenaje, pero es improbable que alguna vez pudieran volar de nuevo. Uno de los 880 más interesantes se conserva en un museo. Es el número 38 de los fabricados, lo utilizó Elvis Presley para una gira por EE UU y lo bautizó como *Lisa Marie*. Se encuentra en el museo de Graceland y permanece todavía en perfectas condiciones.

Se cree que Convair perdió casi 425 millo-



Este Convair 880 forma parte en la actualidad del museo de Graceland, como recuerdo de su utilización como reactor privado de Elvis Presley.

nes de dólares en los 65 aviones 880 que fabricó. Se vendieron a un precio inferior al de fabricación, y el alto coste de operación fue una de las razones de las escasas ventas. Tanto el Boeing 707 como el Douglas DC-8 eran algo más lentos y apreciablemente más ruidosos, pero eran también más grandes y transportaban más pasajeros, reduciendo así los costes. Convair podría haber aprendido la lección y vuelto al mercado militar, pero todavía tenía que cometer otro caro error, el Convair 990.

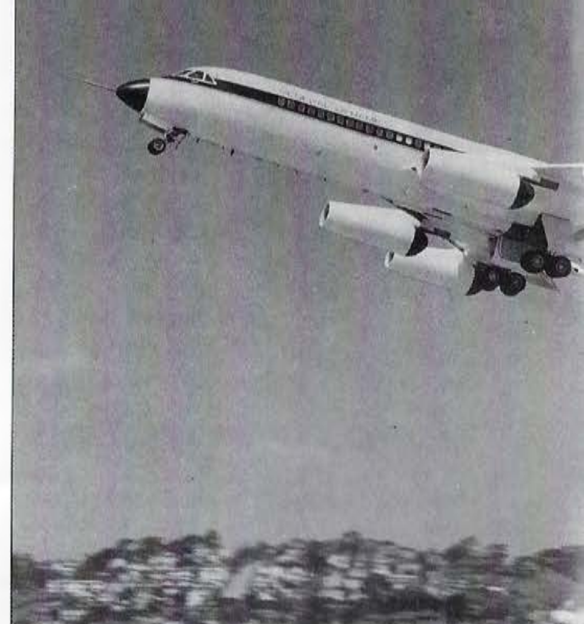
El interés inicial de American Airlines por el 880 casi desapareció cuando el Boeing 720 entró en escena. Desesperada por conservar su importante pedido, Convair se ofreció para desarrollar una nueva variante, de más capacidad y largo alcance, para American, con nuevos motores turbofán (los primeros en un reactor civil), fuselaje agrandado y mayor superficie alar. De forma bastante inconsciente, Convair garantizó las cifras de velocidad, ruido, alcance y carga útil, y aceptó como parte del pago 25 viejos DC-7C de motores de émbolos, al doble de su valor en el mercado. Finalmente, Convair ofreció la nueva versión a un precio unitario de sólo 4,7 millones de dólares, cuando sabía con certeza que era inferior al coste de un nuevo 880 adicional.

En los años cincuenta no era fácil predecir las actuaciones partiendo de las pruebas en túnel y los cálculos teóricos, pero en vez de tomar la precaución sabia de construir un prototipo, Convair se decidió a producir un avión de serie directamente. Eso implicaba, naturalmente, que si el aparato no cumplía las actuaciones especificadas se tendría que modificar todos los aviones en producción o retornarlos a la fábrica si se hubiesen entregado ya. Como era de prever, el nuevo Convair no las cumplió.

Las características principales del Modelo 30, posteriormente denominado 990 para situarlo por encima del 880 original, eran un nuevo motor, un fuselaje alargado y un nuevo perfil alar, más delgado. La nueva planta motriz era una versión de doble flujo del CJ-805, con un soplante en paralelo, que prometía un 40 por ciento más de potencia con un consumo inferior en un 10-15 por ciento, y una mayor fiabilidad. Para mejorar las actuaciones el Modelo 30 se adaptó a la regla de las áreas, minimizando la resistencia transónica. Se consiguió añadiendo carenados cónicos anti-onda de choque por encima del borde de fuga de los planos. Convair los bautizó como *speed fairings*, pero se les conoció de forma más gráfica como las "zanahorias de Kücheman" por el apellido del aerodinamicista que los inventó.

Libro de pedidos vacío

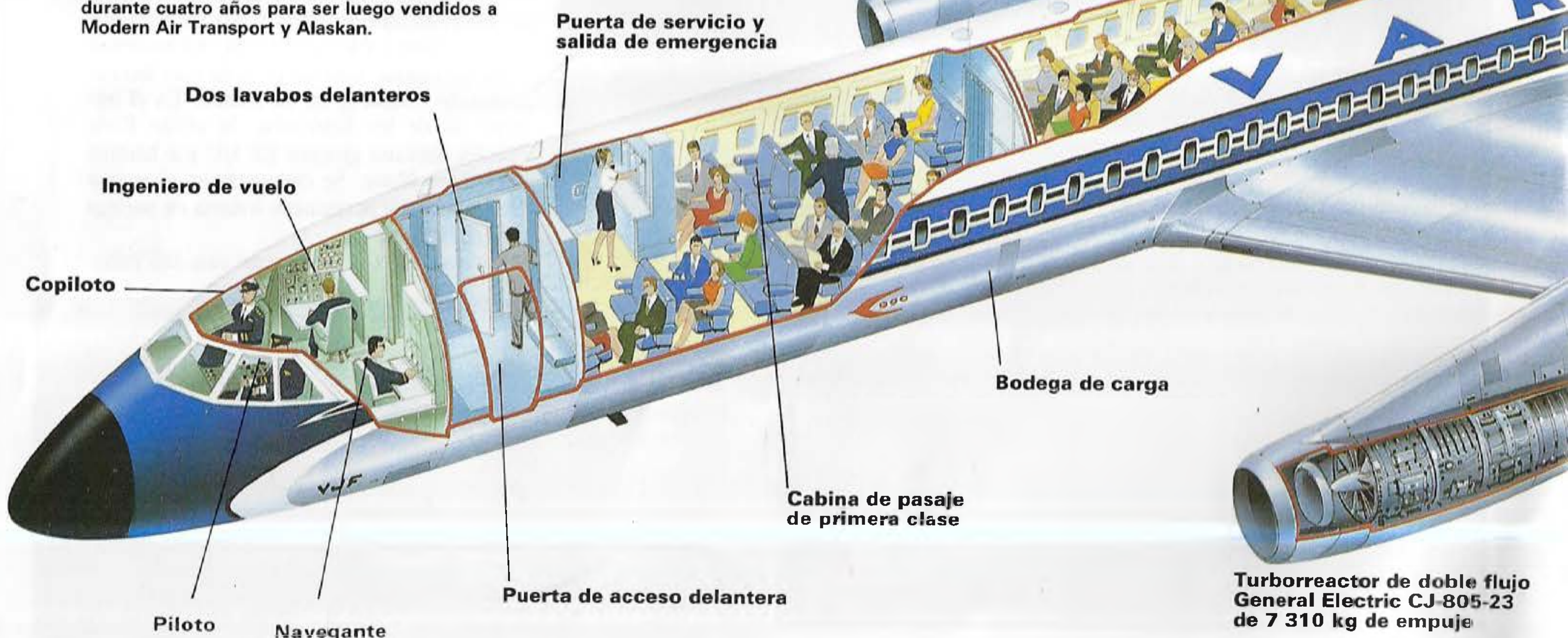
A pesar de las prometidas actuaciones del nuevo Convair, el libro de pedidos siguió vacío. American seguía siendo el único usuario importante, con 25 ejemplares solicitados, mientras la lista la completaban REAL de Brasil con tres, SAS con dos y Swissair con siete. El primer 990 salió de factoría en San Diego el 23 de noviembre de 1960 y realizó su primer vuelo el 24 de enero de 1961. Pronto, las cosas comenzaron a ir mal. Cuando el avión inició el tramo de alta velocidad de sus vuelos





Corte esquemático del Convair 990 Coronado

Este Convair 990 Coronado fue el 13.° construido y uno de los tres entregados a la compañía de bandera brasileña VARIG, en marzo de 1963. Habían sido solicitados por REAL, que sería absorbida por VARIG en 1961, y sirvieron sólo durante cuatro años para ser luego vendidos a Modern Air Transport y Alaskan.







Izquierda: El prototipo Convair 990 despega con limpieza desde el aeródromo Lindbergh de San Diego. Este ejemplar terminaría sirviendo con la NASA.

Arriba: Para American Airlines, el Convair 990 fue el Astrojet, pero duró poco en esta compañía, que los vendió a distintos compradores.

CONVAIR 990

VARIG

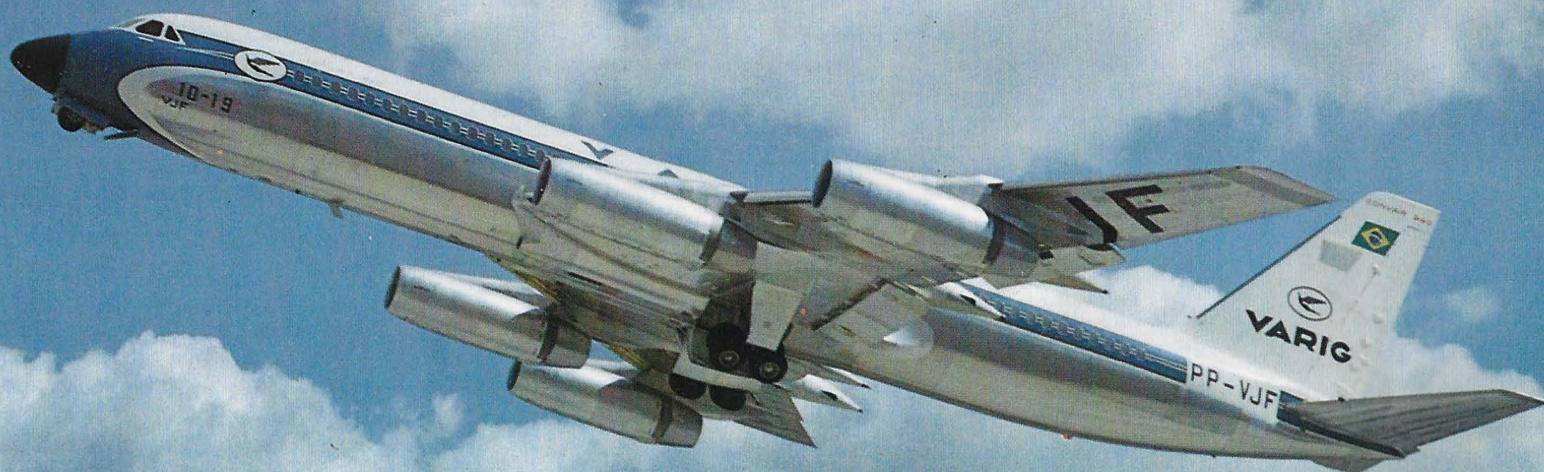
Antenas sensoras ADF

Cabina de pasaje clase turista

Dos lavabos traseros

Puerta de acceso trasera

Carenas aerodinámicas tanques de combustible



Arriba: Hasta que se llevó a cabo un costoso programa de modificaciones, el Convair 990 resultó más lento que el 880 y con un consumo tan alarmante que no eran posibles los vuelos transcontinentales.

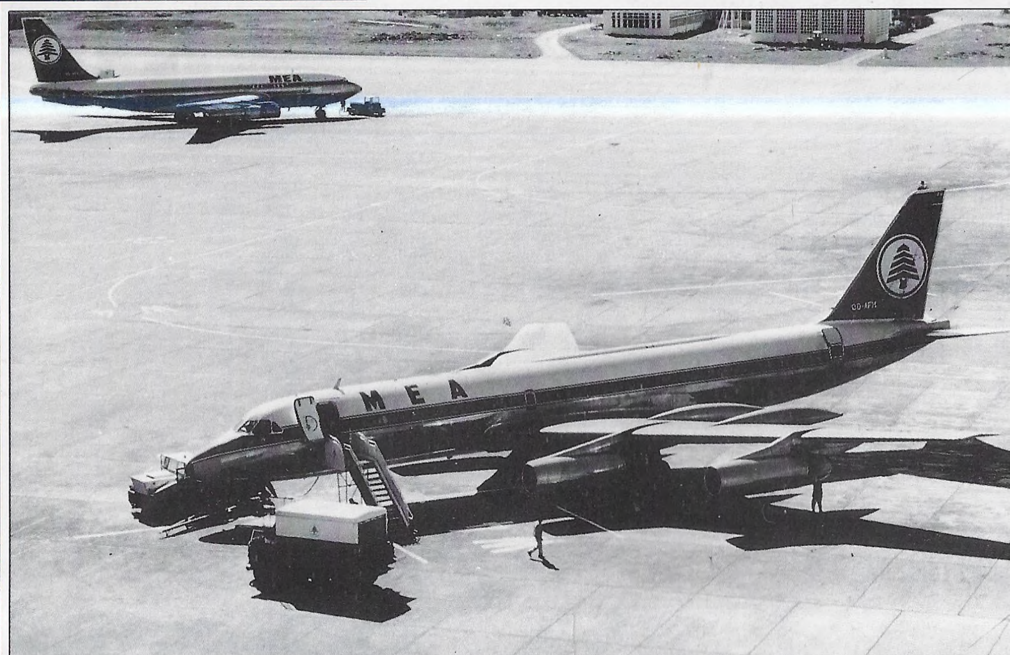


Izquierda: Swissair recibió un total de ocho Convair 990, el primero de ellos en 1962. El último fue cedido al Museo del Transporte Suizo en 1975.



Izquierda: este avión fue uno de los cinco rechazados del pedido original de American Airlines por sus escasas prestaciones. Fue utilizado por Aerolíneas Peruanas.

Derecha: Los Convair 990 tuvieron una corta vida operativa con sus compradores originales, que los pasaron enseguida a líneas charter y clubes de viajes. Sus nuevos usuarios encontraron la combinación de gran velocidad y bajo precio de compra difícil de resistir. Durante muchos años, pequeños operadores como Denver Ports of Call utilizaron aviones más veloces que los de las grandes compañías.



Arriba: Middle East Airlines fue uno de los operadores que adquirieron los Astrojet a American, recibiendo un total de cinco de ellos. Lebanon International Airways adquirió otros dos, pero ambos resultaron destruidos en tierra por los comandos israelíes en Beirut, el 28 de diciembre de 1968, como represalia por el incidente del aeropuerto Dawsons.

Abajo: La NASA posee tres Convair 990. Éste es el segundo ejemplar, fotografiado después de su retiro a Pinal Air Park, una zona de estacionamiento en Marana, Arizona. En este desértico aeródromo acabarían sus días muchos Convair 990, y los 880 en el de Mojave.





de pruebas, aparecieron serios problemas de resistencia que limitaron la velocidad máxima a 580 millas por hora (40 menos de la velocidad *garantizada* de crucero) y que amenazaron con reducir el alcance hasta el punto de imposibilitar las operaciones de costa a costa. Los motores externos vibraban fuertemente, y los mandos de altura carecían de eficacia. Los problemas de vibraciones se corrigieron pronto al modificar los soportes de los motores, pero la excesiva resistencia era un tema más serio.

Acuerdo de modificaciones

American Airlines deseaba a toda costa elevar su capacidad de transporte de pasajeros, y cancelar su pedido de 990 para cambiar de fabricante significaría un retraso. Así la compañía accedió a recibir 20 Convair 990, 15 de ellos sin modificar y con una velocidad de crucero de sólo 584 millas por hora. Esto desbarataba los planes de American para operar sus 990 en configuración de primera clase sólo, con una tarifa más alta por la velocidad extra, la comodidad y el reducido nivel de ruido en cabina. A su vez, Convair emprendió la fabricación de un equipo de modificación que pudiera restaurar la velocidad de crucero original de 620 millas por hora antes de un año de la fecha de certificación de la FAA. Se realizaron acuerdos similares con Swissair y VARIG (que había absorbido a REAL), pero SAS canceló el pedido.

Se elaboró un programa de modificaciones, con nuevas aletas de ranura y alerones de curvatura Krueger, así como nuevos carenados para los motores y los encastres alares. El coste del programa, 30 millones de dólares, fue pagado por Convair, e implicó 15 000 horas-hombre por avión. El 990 entró en servicio con American en marzo de 1962, como Astrojet, y el primer avión modificado llegó en 1963. Los últimos cinco de su pedido se vendieron a Garuda y Aerolíneas Peruanas.

El "Rey de los Coronado"

La vida de los 990 con sus compradores iniciales fue corta, pero otras compañías los emplearon durante años. Spantax, la compañía que fundara en España Rodolfo Bay en 1959 como aerotaxi, llegó a recibir 14 aviones 990, lo que le valió a su presidente y fundador el apodo del "Rey de los Coronado", el último de los cuales realizó su último vuelo en 1987. Pero no era el final. En octubre de ese año, un ejemplar que perteneciera a Denver Ports of Call y que estaba "en almacén", fue renovado y pintado con la librea de Ciskei International Airways. Entregado a Sudáfrica, volvió al servicio activo en febrero de 1988. Finalmente, otro 990 fue resucitado por la NASA para servir como bancada para el tren de aterrizaje de la lanzadera espacial, con las unidades instaladas en la línea central para realizar pruebas de impacto en las tomas. Así, estos solitarios reactores permanecen en activo, ensombrecidos por sus más numerosos y más rentables competidores.

¡Microrráfaga!



Cuando un TriStar de Delta Airlines se encontró con una microrráfaga durante la aproximación, la tripulación nada pudo hacer para evitar que el avión se aplastara contra el suelo cerca de la pista. Rebotó, se deslizó por tierra sobre el fuselaje y explosionó, convertido en una bola de fuego.

Las malas condiciones meteorológicas, especialmente en los aterrizajes y despegues, han representado siempre problemas para la aviación desde el principio del vuelo propulsado y a pesar de la tecnología moderna constituyen siempre un elemento de azar. Por ejemplo, a mediados de los ochenta, la Comisión Nacional para la Seguridad del Transporte de Estados Unidos, la NTSB, identificó las ráfagas de viento a baja cota como causa o factor contribuyente en once accidentes, ocho de ellos fatales, de aviones comerciales estadounidenses desde 1970.

Un ejemplo trágicamente clásico tuvo lugar el 2 de agosto de 1985 en el Aeropuerto de Dallas-Forth Worth (DFW), a pesar de que la saturada terminal aérea de Texas era una de las 58 equipadas en Estados Unidos con el Sistema de Alerta de Ráfaga de Viento a Baja Cota (LLWSAS) cuyos seis detectores registraban cualquier variación en la velocidad del viento cada diez segundos. El desastre demostró que incluso con tan sensibles instrumentos era imposible descubrir a tiempo las "microrráfagas", repentinas corrientes hacia abajo de aire que provienen de la base de tormentas o nubes de lluvia que al chocar con el suelo si se producen lo suficientemente cerca del mismo causan remolinos radiantes de aire conocidos como "gradientes de viento".

Plan de vuelo IFR

A las 15.10 horas EDT (tiempo diurno oriental), el Lockheed TriStar N726DA de Delta Airlines despegaba desde Fort Lauderdale, en Florida, siguiendo un plan de vuelo IFR (instrumental) en ruta a Los Ángeles, con escala en Dallas-Forth Worth. A bordo se encontraban 152 pasajeros y una tripulación de once personas. La tripulación de vuelo examinó la documentación que contenía las previsiones meteorológicas de DFW, que les alertaban de chubascos intermitentes y tormentas después de las 20.00 horas CDT (tiempo diurno central).

La documentación contenía también la Alerta Nº T87 de la compañía Delta que afirmaba que "se esperan áreas aisladas de tormenta sobre Oklahoma y el norte y noreste de Texas".

La tripulación revisó los datos y creyó innecesario llamar a las instalaciones meteorológicas de Delta en Atlanta, Georgia, pidiendo información adicional, a pesar de que el comandante del Vuelo 191 era conocido por sus precauciones en asuntos de meteorología. El comandante Edward N. Connors era, a sus 57 años, uno de los más experimentados pilotos de Delta. Se había incorporado a la compañía en 1954 y volado un total de 29 300 horas, tres mil de las cuales desde que se cualificara como piloto de TriStar en 1979. Desde entonces había recibido ocho inspecciones en ruta, todas favorables, con elogios a su disciplina de cabina. Aunque se adhería estrictamente a los procedimientos de la compañía y tomaba rápidas decisiones, siempre las explicaba a su tripulación, y aceptaba de buen grado las sugestiones que se le hacían. Era conocido por sus desvíos para evitar tormentas, incluso cuando otros vuelos se atrevían con rutas más directas.

Nubes de tormenta a la vista

El vuelo transcurrió con normalidad hasta que, pasado Nueva Orleans, se descubrió un aumento de las nubes de tormenta a lo largo de la costa del golfo de Texas-Louisiana, y el comandante Connors decidió cambiar su ruta por otra más al norte para evitar el mal tiempo cuanto fuera posible.

A las 17.43, el Centro de Control del Tráfico Aéreo de DFW autorizó al Vuelo 191 a descender a 10 000 pies y le sugirió que virase a 250 grados

para entrar en la ruta de acercamiento radial Blue Ridge. El comandante rehusó cortésmente; dijo que "estaba contemplando un hermoso agujero del tiempo" en 255 grados y "aunque no iremos hacia él, prefiero irlo rodeando de una u otra manera".

El ATC le proporcionó por tanto otro rumbo y a las 17.46:50 le autorizó a entrar en Blue Ridge y descender a 9 000 pies.

El copiloto Price se encontraba a los mandos del avión durante la aproximación, mientras el comandante Connors se aseguraba de que "todo va bien". Añadió: "Estoy contento de que no nos hayamos metido en ese lío". A las 17.52:08 el Vuelo 191 informó al control de aproximación de DFW que descendía desde los 11 000 pies; cuatro minutos después, mientras el avión continuaba bajando, la aproximación regional le avisó de "un pequeño chubasco justo al norte del aeropuerto" y de que precisaría realizar un aterrizaje instrumental (ILS). "Lavaremos el avión", dijo el copiloto.

Continúa el descenso

El Vuelo 191 continuó descendiendo desde los 5 000 pies, con dos aviones, el Vuelo 351 de American Airlines y un Learjet 25, delante suyo en la secuencia de aterrizaje. A las 18.03:58 el avión fue autorizado a aterrizar; la velocidad se redujo a 150 nudos indicados (KIAS), se sacó y blocó el tren de aterrizaje y se calaron los flaps a 33 grados, la posición de aterrizaje.

A las 18.05:05 el avión se encontraba a 1 000 pies y descendiendo, con una velocidad firme de 150 KIAS y un ángulo correcto de 4,5 grados de cabeceo cuando le alcanzaron vientos repentinos. Durante un período de 14 segundos, vientos de proa y cruzados sacudieron el TriStar, aumentando a unos 2,7 nudos por segundo. El avión aceleró a unos 173 KIAS y el copiloto Price retrasó las palancas de gases para compensar, bajando luego la proa a 1,3 grados antes de comenzar a elevarla de nuevo, mientras los vientos verticales oscilaban entre 10 pies por segundo hacia arriba y 20 pies por segundo hacia abajo.

A las 18.05:19 el comandante Connors urgió a Price para que vigilase la velocidad. El copiloto respondió abriendo las palancas de gases e incrementando la actitud de cabeceo a unos 7 grados proa arriba. Un segundo después el Vuelo 191 entró en una fuerte lluvia. Incluso aunque se aumentó la potencia, la velocidad continuó disminuyendo hasta unos 129 nudos, una pérdida de 44 nudos en 10 segundos, aunque el registrador de datos aéreos (FDR) mostraría más tarde que entre las 18.05:19 y las 18.05:35 el TriStar se había mantenido esencialmente en la senda de planeo, a pesar de las fluctuaciones de la velocidad en más de 20 nudos y menos de 44 nudos y con descensos de entre 15 y 40 pies por segundo durante los 32 segundos precedentes al desastre.

"Alteraciones atmosféricas"

A las 18.05:35 el avión se encontró con lo que el informe del accidente llamaría luego "...una alteración atmosférica que podría ser descrita como grave y localizada". Se trataba de una microrráfaga, una repentina corriente vertical de viento que uno de los investigadores del accidente anotaría como "una manguera de alta presión apuntando hacia el suelo". En un segundo las corrientes internas de la microrráfaga frenaron la velocidad en 20 nudos, sacudiendo el fuselaje violentamente arriba y abajo, empujando la proa a un ángulo de 23 grados e inclinando al TriStar rápidamente a la derecha. El aviso de entrada en pérdida funcionó durante un segundo antes de que Price corrigiera el alabeo y empujara la palanca hacia adelante para bajar la proa.

A las 18.05:44 la alerta de proximidad del terreno (GPWA) comenzó su metálico aviso «bup, bup, subir, subir». El comandante Connors conectó el dispositivo de abortar aterrizaje (TOGA) que proporciona guía por ordenador para una maniobra de ascensión óptima. Pero era demasiado tarde. El GPWA sonó dos veces más y después una ráfaga hacia abajo niveló la proa y el avión tocó el suelo a 170 KIAS. La velocidad normal para la toma es de 137 KIAS. El Vuelo 191 rebotó y volvió al aire.

De pie delante de la ventana de la torre de control, el controlador local del Vuelo vio como el avión a su cargo se precipitaba a través de la cortina de lluvia en el extremo norte del aeropuerto.

Recto y nivelado

"Cuando el Delta salió de la lluvia su actitud no me pareció segura", dijo el controlador durante la investigación consiguiente. "Como muchos aviones que he visto aterrizar en mis años DFW, la actitud normal es ligeramente encabritada... y cuando lo vi salir de la lluvia se encontraba en lo que parecía ser un vuelo recto y nivelado."

Testigos que se encontraban en las cercanías de la autopista estatal 114 al norte del aeropuerto vieron al TriStar deslizarse desde la lluvia a una milla y cuarto del extremo de la pista 17L. Pasó rozando sobre la autopista, alcanzando un automóvil en el carril que va hacia el oeste, perdiendo parte del motor de babor y matando instantáneamente al conductor. El avión prosiguió sin control, chocando contra cuatro luces y derribando dos torres de agua en el perímetro del aeropuerto. Cuando chocó contra el suelo con el ala izquierda inclinada hacia abajo, el fuego surgió por la raíz de la misma. Todo el avión resbaló a lo largo del terreno sobre el fuselaje girando en sentido contrario al del reloj, antes de explosionar convertido en una bola de fuego. Los testigos vieron surgir la sección de cola, deslizándose hacia atrás antes de detenerse sobre el costado izquierdo.

De las 163 personas a bordo del Vuelo 191, 134 murieron. Ventisiete pasajeros, la mayoría de la castigada sección de cola, sobrevivieron.

Falta de instrucciones

Aunque la decisión del comandante de continuar la aproximación a través de las nubes en las que se veían relámpagos fue criticada en la investigación, los investigadores apuntaron que no existían instrucciones específicas de procedimiento o entrenamiento para evitar los gradientes de viento.

El 14 de abril de 1986 la Agencia Federal de Aviación (FAA) hizo circular su "Plan Programa de Gradiente de Viento Integrado" a las agencias gubernamentales de aviación y a la industria en general. El plan describía los esfuerzos de FAA en tres frentes: en primer lugar desarrollar un adecuado programa de entrenamiento de tripulaciones de vuelo para gradientes de viento y sus efectos, incluyendo procedimientos operacionales, presentaciones de vídeo y ejercicios especializados de simulador; en segundo lugar, desarrollar sensores mejorados para la detección en superficie de gradientes de viento en baja cota, incluyendo un mejorado LLWAS y un radar meteorológico doppler de terminal de aeropuerto mejorado (TDWR); y finalmente desarrollar sensores de gradiente de viento de a bordo, mediante microondas doppler, láser o infrarrojos. Todos estos programas se encuentran actualmente en desarrollo.

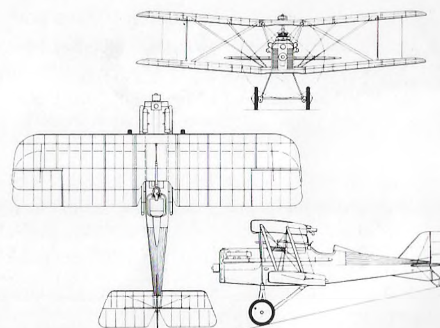


Un TriStar de Delta Airlines en aproximación final. La tragedia de Dallas-Forth Worth no debilitó la confianza de la compañía en el trirreactor.

Cazas británicos de la I Guerra Mundial

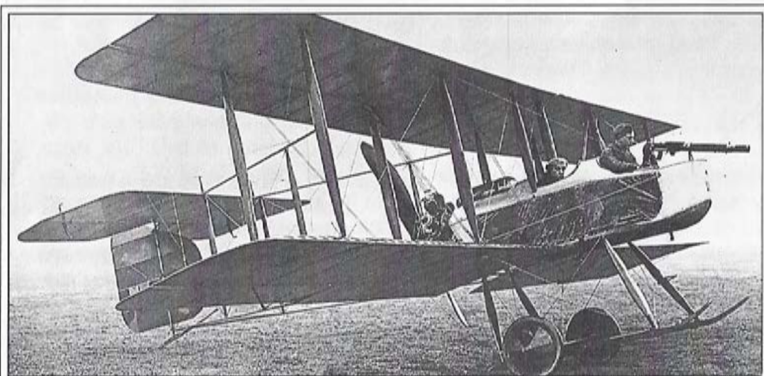
Royal Aircraft Factory S.E.5 953

Especificaciones: monoplaza de caza y de ataque al suelo Royal Aircraft Factory S.E.5a
Envergadura: 8,12 m
Longitud: 6,38 m
Planta motriz: un Wolseley W.4A Viper de 200 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 7,7 mm además de cuatro bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 880 kg
Velocidad máxima: 138 millas/h al nivel del mar
Autonomía operacional: 2 horas y 30 minutos



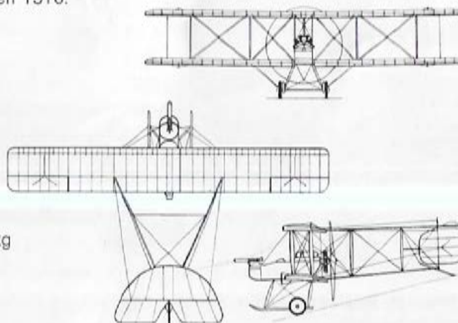
El S.E.5 fue desarrollado al mismo tiempo que el Camel y voló por primera vez en diciembre de 1916. El concepto de su diseño era básicamente diferente del Camel y la utilización de un potente motor estático en una célula sólida ayudaba a asegurar que el aeroplano tuviera excelentes prestaciones, fuera fácil de volar y una espléndida plataforma artillera para su extraña combinación de una ametralladora sincronizada Vickers y otra Lewis ininterrumpida situada sobre el plano superior. Estaba impulsado por un motor de origen español Hispano-Suiza de 150 hp y los 82 aviones de serie comenzaron a entrar en servicio en abril de 1917. Posteriores desarrollos del motor incrementaron su potencia hasta los 200 hp y con él este caza se convirtió en el S.E.5a, del que se construirían 5 121 ejemplares que entrarían en servicio a mediados de 1917. Sin embargo, la producción del motor era insuficiente y la mayoría de los ejemplares llevaron motores Wolseley Viper. Un gran número de ases británicos volaron en este tipo de aparatos.

Vickers F.B.5 Gunbus 954



En 1913 Vickers produjo uno de los primeros aviones armados británicos con el Biplano de Combate Experimental Nº 1 que, sin embargo, se estrelló en su primer despegue. La misma configuración básica, con un motor impulsor entre los montantes que soportaban el empenaje de modo que el artillero se acomodara en el asiento delantero de la góndola central, se utilizó en los siguientes E.F.B.2, 3 y 4. De este último se construyeron seis aviones navales que serían los precursores del Biplano de Combate Nº 5 (F.B.5) del ejército. Tan convencido estaba Vickers de que la guerra era inminente a mediados de 1914 que decidió producir 50 ejemplares anticipándose a las peticiones. Las entregas se iniciaron a finales de 1914 y el tipo comenzó a llegar a los escuadrones en Francia en febrero de 1915. La producción fue de 119 en Gran Bretaña y de 99 (incluyendo algunos F.B.9) en Francia. Fueron retirados en 1916.

Especificaciones: biplaza de caza y de ataque al suelo Vickers F.B.5 Gunbus
Envergadura: 11,13 m
Longitud: 8,28 m
Planta motriz: un Clerget 9 de 110 hp de potencia
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm e instalación para bombas ligeras bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 930 kg
Velocidad máxima: 70 millas/h a 5 000 pies
Autonomía operacional: 4 horas y 30 minutos

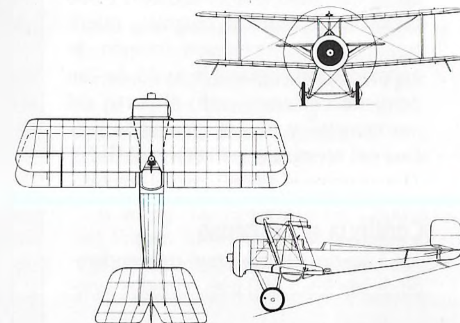


Bristol Scout 955



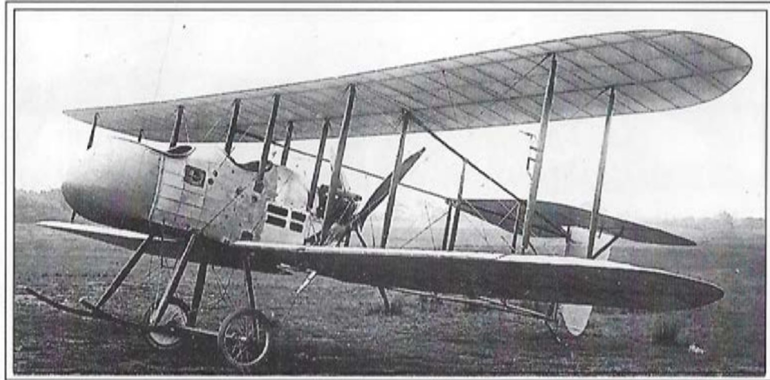
El Scout fue un atractivo caza desarrollado a partir del monoplano S.B.5 pedido por un italiano pero cancelado en 1913. Al fuselaje de este aeroplano, la compañía añadió una célula biplana y una cola revisada denominándolo Scout A. Dos similares Scout B con instalación para llevar armamento abrieron el camino al Scout C, del que se construyeron 161 ejemplares entre noviembre de 1914 y marzo de 1916: 87 para el ejército con motor rotatorio Le Rhone de 80 hp y 74 para la armada con motor rotatorio Gnome. La versión final fue el Scout D con tanques de combustible y de aceite revisados y en los últimos ejemplares alas con mayor diedro, alerones de menor envergadura y ametralladoras Lewis en el plano superior. Se entregó en cuatro subvariantes con motores rotatorios Le Rhone o Gnome, recibiendo 130 el ejército y 80 la armada en 1916. Estuvo en servicio hasta mediados de 1917.

Especificaciones: monoplaza de caza Bristol Scout D
Envergadura: 8,33 m
Longitud: 6,02 m
Planta motriz: un Le Rhone 9 de 80 hp de potencia
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm
Peso máximo en despegue: 567 kg
Velocidad máxima: 100 millas/h al nivel del mar
Autonomía operacional: 2 horas y 30 minutos

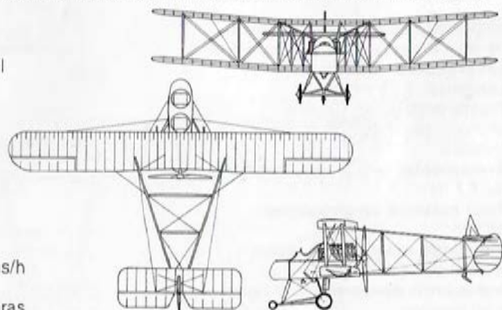


Con la introducción del S.E.5a a mediados de 1917, el Real Cuerpo Aéreo consiguió un caza igualable a las mejores máquinas alemanas. Por fin un caza británico podía llevar dos ametralladoras y enfrentarse a la potencia de fuego de los cazas Albatross, mientras que su potente motor de 200 hp le daba ventaja sobre la mayoría de sus oponentes. A finales de 1917 la mayoría de los escuadrones británicos estaban equipados con S.E.5a o Sopwith Camel.

Royal Aircraft Factory F.E.2b 956

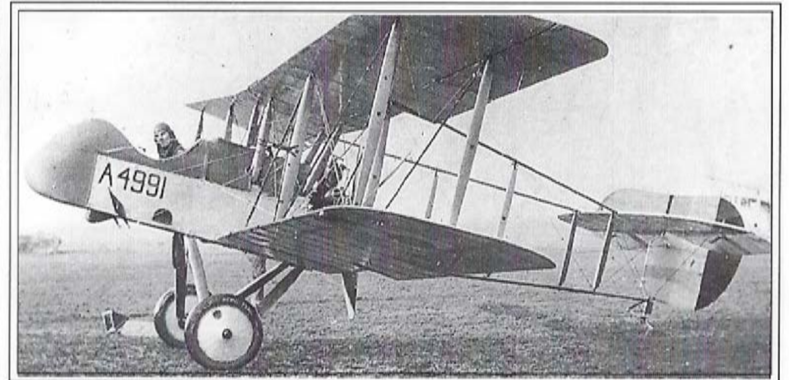


A pesar de su tamaño y de su capacidad de carga útil que posteriormente permitiría que fuese utilizado como bombardero nocturno, el F.E.2 había sido concebido como un caza con un motor impulsor (situado entre los largueros que desde las alas se unían atrás para sujetar la cola) en una góndola en la que se alojaban piloto y artillero (asiento delantero) con un excelente campo de tiro. El prototipo voló por primera vez en enero de 1915 y fue seguido por doce F.E.2a de serie con motor Green de 100 hp que demostró ser tan inadecuado que el avión tuvo que ser remotorizado al F.E.2b estándar con un Beardmore de 120 hp. El F.E.2b comenzó a entrar en servicio a finales de 1915 y su producción fue de 1 927 ejemplares que sirvieron con 16 escuadrones en el Frente Occidental y otros cinco en la defensa nacional. Se construyeron, asimismo, unos 300 F.E.2d con motor Rolls-Royce Mk III de 250 hp, y algunos F.E.2 permanecían aún en servicio al terminar la guerra.

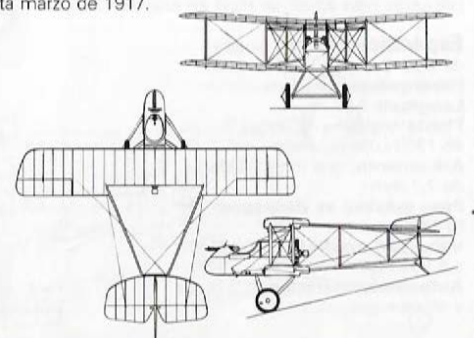


Especificaciones: biplaza de caza y utilidad general Royal Aircraft Factory F.E.2b
Envergadura: 14,55 m
Longitud: 9,83 m
Planta motriz: un Beardmore de 120 hp de potencia
Armamento: una o dos ametralladoras de 7,7 mm
Peso máximo en despegue: 1 347 kg
Velocidad máxima: 80,5 millas/h al nivel del mar
Autonomía operacional: 3 horas

Airco D.H.2 957

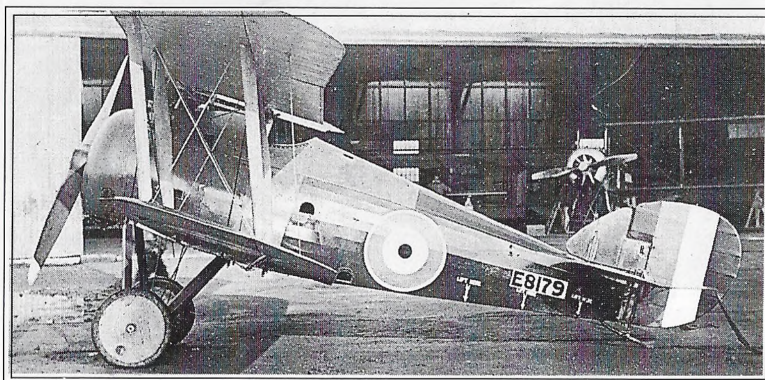


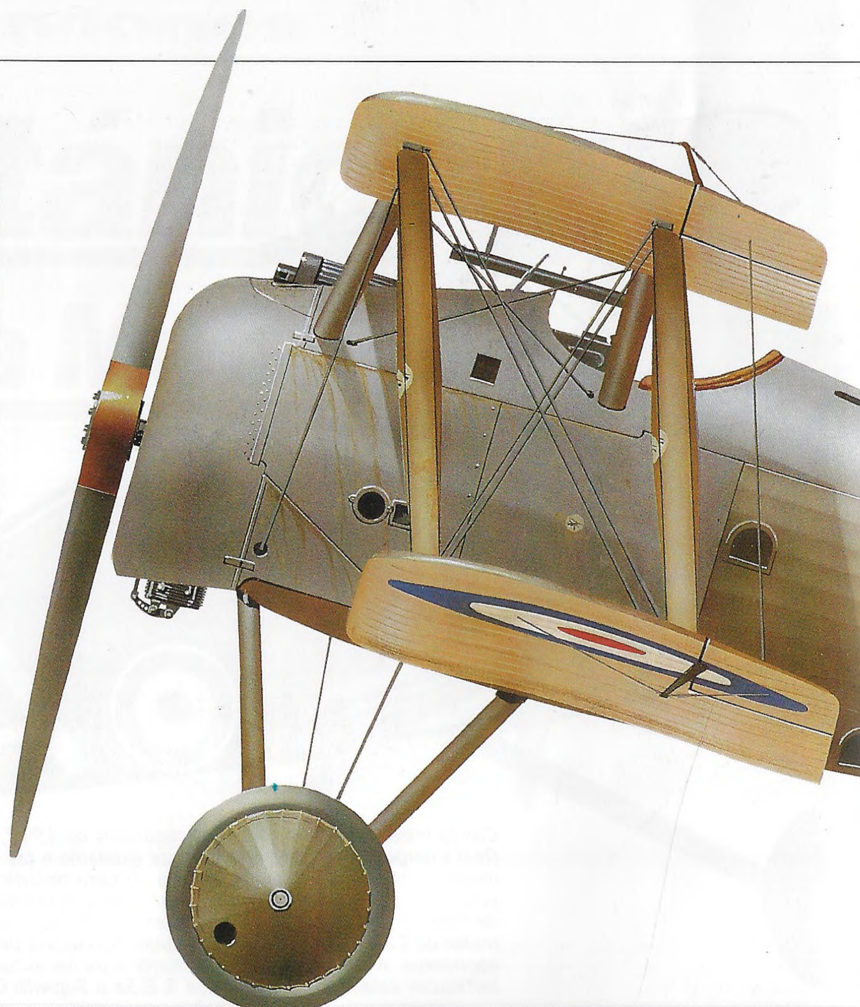
Geoffrey de Havilland, enfrentado a la necesidad de diseñar un caza capaz de batirse con los Fokker de la serie E, salvó el problema originado por la carencia de un mecanismo eficaz de sincronización de las armas creando un ágil aeroplano con motor impulsor que dejaba libre la proa de la góndola central para instalar una ametralladora. El prototipo D.H.2 voló en junio de 1915 con armas montadas a cada lado de la góndola para dar al piloto elección sobre la localización de las armas. Esta configuración resultó desacertada y se decidió instalar el arma en la zona central, lo que permitía subirla y bajarla, aunque pronto lo normal sería una instalación central fija. Entró en servicio en enero de 1916 y después de que los pilotos aprendieran a evitar sus defectos de vuelo demostró su valía. La producción totalizó los 400 ejemplares; a pesar de que en el otoño de 1916 demostró ya estar obsoleto, no fue sustituido hasta marzo de 1917.



Especificaciones: monoplaza de caza Airco D.H.2
Envergadura: 8,61 m
Longitud: 7,68 m
Planta motriz: un Gnome Monosoupape de 100 hp o un Le Rhone de 110 hp de potencia
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm
Peso máximo en despegue: 654 kg
Velocidad máxima: 93 millas/h al nivel del mar
Autonomía operacional: 2 horas y 45 minutos

Sopwith 7F.1 Snipe 958

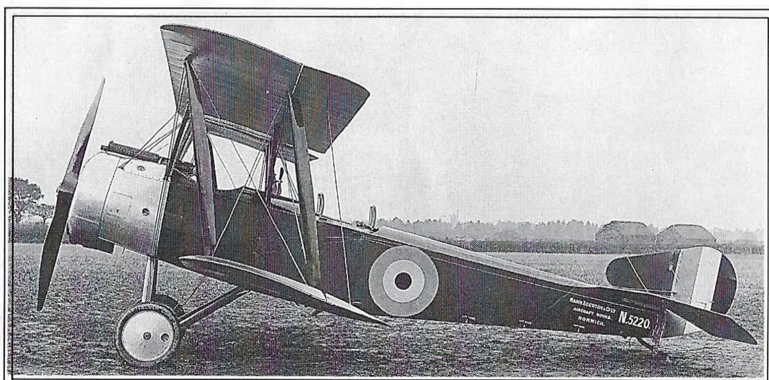




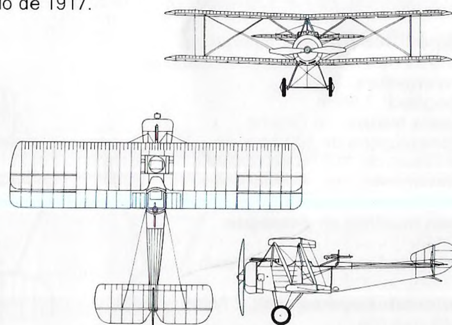
Especificaciones: monoplaza de caza y ataque al suelo Sopwith 7F.1 Snipe Mk I
Envergadura: 9,17 m
Longitud: 6,02 m
Planta motriz: un Bentley B.R.2 de 230 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 7,7 mm e instalación para cuatro bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 916 kg
Velocidad máxima: 121 millas/h a 10 000 pies
Autonomía operacional: 3 horas

El Snipe fue diseñado en torno al nuevo motor rotativo Bentley B.R.2 de 230 hp y como sucesor del Camel, aunque su primer prototipo voló a finales de 1917 con un Bentley B.R.1 de 150 hp y una fuerte semejanza externa con su antecesor. Le siguieron el segundo y tercer prototipo con superficies verticales de cola modificadas (una pequeña deriva y un timón de dirección compensados) así como alas de estructura modificada de dos vanos en lugar de uno. Siguieron otros dos prototipos más antes de que se autorizara la producción del Snipe Mk I. Entró en servicio en el verano de 1918 y aunque sus prestaciones no eran muy superiores, excepto en trepada, a las del Camel, conservaba su agilidad y carecía de los defectos de pilotaje de éste. Se ordenó un lote de 1 800, aunque sólo se habían entregado 100 en noviembre de 1918, por lo que su producción terminaría en 1919 con un total de 497 ejemplares que servirían hasta 1926.

Sopwith 1 1/2 Strutter 959

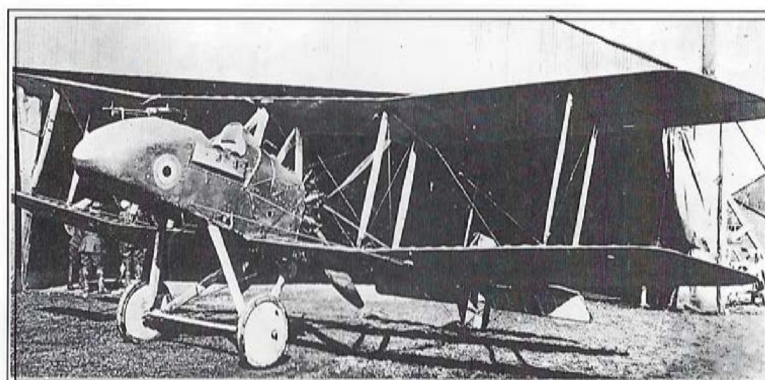


El 1 1/2 Strutter, cuyo apodo se cree que proviene del hecho de que los montantes de su cabaña parecían ser interplanos cortados a la mitad, fue el primer aeroplano británico dotado con ametralladora sincronizada que se veía complementada por otra orientable instalada en el asiento trasero. Voló por primera vez en diciembre de 1915 con un motor rotativo Clerget de 110 hp demostrando tener excelentes cualidades. Puesto que se había originado por un requerimiento naval, se realizó su producción en dos versiones, la Admiralty Tipo 9700 de la armada y la Two-Seater del ejército. Se construyó asimismo como mono y biplaza y estos últimos actuarían como bombarderos exclusivamente para la armada. Las entregas se iniciaron en la primavera de 1916 y la producción total fue de 1 513 construidos en Gran Bretaña y unos 4 500 construidos en Francia. Su sustitución por cazas más ágiles se inició en julio de 1917.

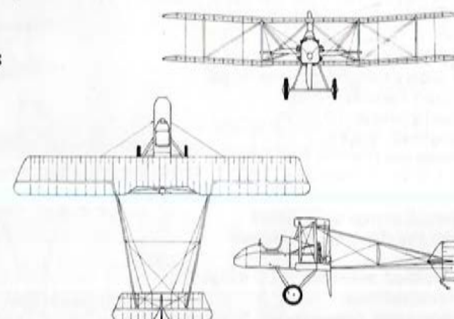


Especificaciones: biplaza de caza Sopwith 1 1/2 Strutter
Envergadura: 10,21 m
Longitud: 7,97 m
Planta motriz: un Clerget 9 de 130 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 7,7 mm
Peso máximo en despegue: 974 kg
Velocidad máxima: 100 millas/h a 6 500 pies
Autonomía operacional: 3 horas y 45 minutos

Royal Aircraft Factory F.E.8 960



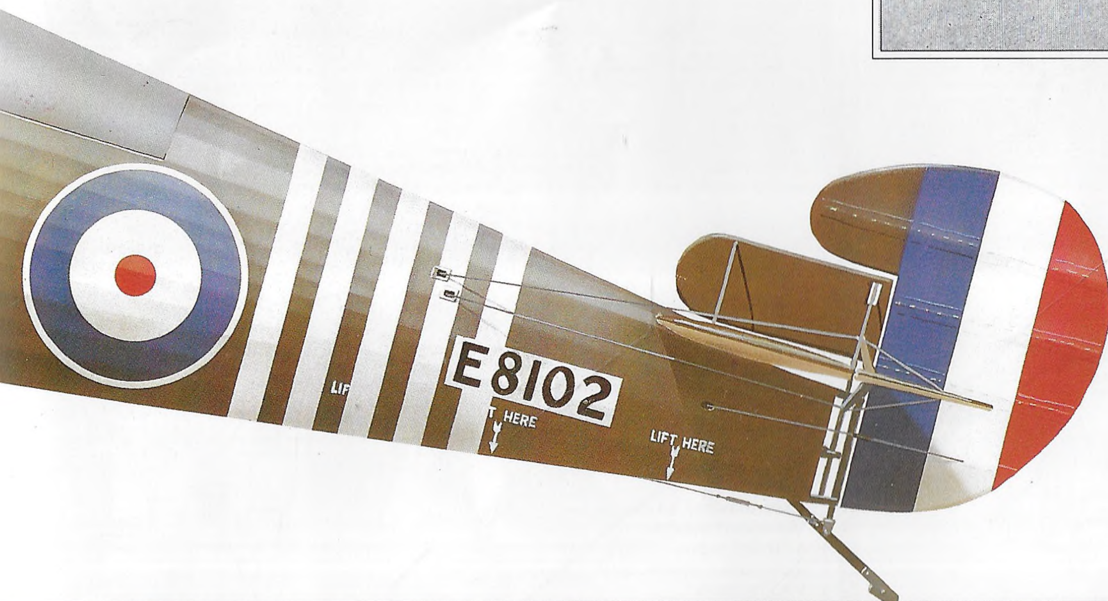
Diseñado al mismo tiempo que el D.H.2 y al carecer de mecanismo de sincronización de la ametralladora, el F.E.8 adoptó similar configuración básica: una góndola central que alojaba una ametralladora en la proa (inicialmente accionada por control remoto en la parte inferior proel donde era inaccesible para el piloto en caso de atasco o cambio de cargador), piloto, combustible y motor impulsor en mitad de cuatro largueros que se unían en la trasera para soportar la cola. El prototipo voló en octubre de 1915 y los pedidos totalizaron 297 F.E.8 incluyendo los dos prototipos, aunque sólo se entregaron 282 a partir de agosto de 1916. Era muy agradable de pilotar, aunque menos ágil que el D.H.2 y hacia la primavera de 1917 todos fueron retirados del servicio en primera línea. La mayoría estuvieron dotados con motores rotativos Gnome, aunque algunos montaron los Le Rhone o Clerget.

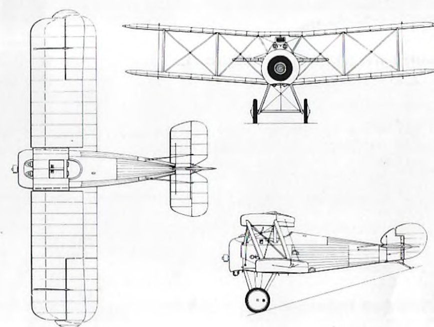


Especificaciones: monoplaza de caza Royal Aircraft Factory F.E.8
Envergadura: 9,60 m
Longitud: 7,21 m
Planta motriz: un Gnome Monosoupape de 100 hp de potencia
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm
Peso máximo en despegue: 610 kg
Velocidad máxima: 94 millas/h al nivel del mar
Autonomía operacional: 2 horas y 30 minutos

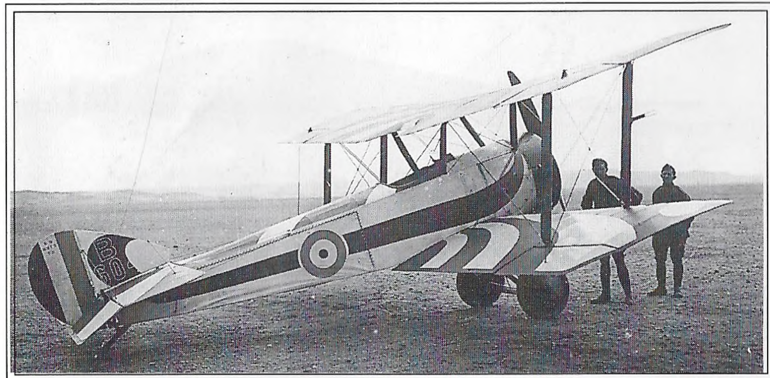
El Sopwith Snipe fue diseñado para proporcionar la formidable maniobrabilidad del Camel pero en un avión más fácil de pilotar. Puesto que el Real Cuerpo Aéreo había perdido unos 14 000 hombres en accidentes de entrenamiento (más que en combate), no era un factor desdeñable. Algunos llegaron a entrar en servicio durante el crucial verano de 1918, pero la guerra terminó antes de su contribución fuera más importante.





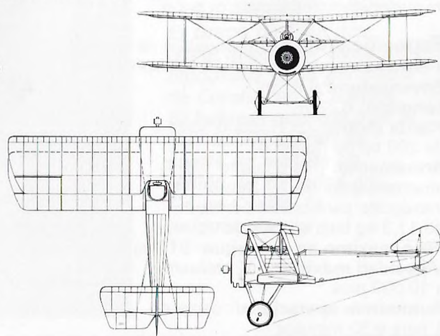


Sopwith Pup — 961

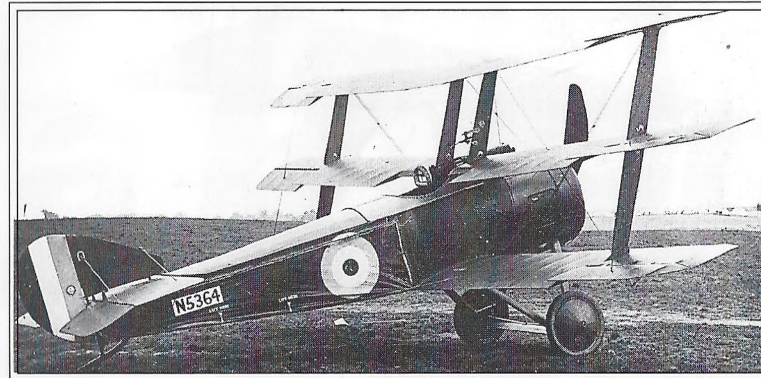


Denominado formalmente Admiralty Tipo 9901, este esbelto aeroplano es más conocido por el apodo que recibió por ser una versión monoplaza y reducida del 1 1/2 Strutter. El primero de los seis prototipos voló a comienzos de 1916 con un Clerget 7 de 80 hp, luego sustituido por un Clerget 9 de igual potencia. Este último se emplearía en los ejemplares de serie junto con rotativos Gnome o Le Rhone de igual potencia, así como con Gnome Monosoupape de 100 hp. Las entregas a los escuadrones navales y del ejército se iniciaron en setiembre de 1916 y, a pesar de la escasa potencia del motor y sus limitadas prestaciones, el Pup demostró ser un auténtico ganador ya que su pilotaje, carente de defectos, y su gran agilidad le permitían enfrentarse a los cazas alemanes con motores más potentes y doble potencia de fuego. Se construyeron unos 1 770 Pup que fueron retirados hacia el verano de 1917.

Especificaciones: monoplaza de caza y ataque al suelo Sopwith Pup
Envergadura: 8,08 m
Longitud: 6,04 m
Planta motriz: un Le Rhone 9 de 80 hp de potencia
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm e instalación para cuatro bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje o bien ocho cohetes Le Prieur en los montantes interplanos
Peso máximo en despegue: 556 kg
Velocidad máxima: 111,5 millas/h al nivel del mar
Autonomía operacional: 3 horas

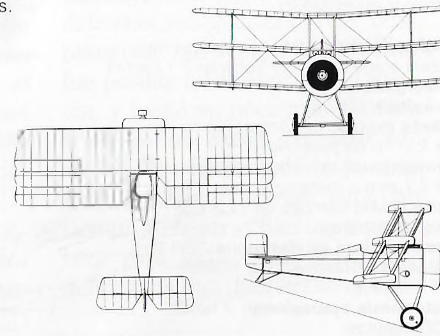


Sopwith Triplane — 962



En un esfuerzo por suministrar un caza con la agilidad del Pup, mejores campos de visión y prestaciones superiores en general, Sopwith diseñó el famoso Triplane, que conservaba el fuselaje y empenaje del Pup junto con un motor más potente y una célula triplana de cuerda estrecha que proporcionó todas las características deseadas, incluyendo mayor velocidad y mejor trepada. El prototipo voló por primera vez en mayo de 1916 y las entregas se iniciaron a finales de ese mismo año. Fue adquirido tanto por el ejército como por la armada, aunque sólo lo utilizó esta última, que cambió sus 60 SPAD S.7 por los 266 Triplane pedidos por el ejército. En la práctica sólo se construyeron 140 y su éxito se vería atestiguado por el hecho de que no menos de 15 constructores alemanes produjeron cazas triplanos en respuesta directa. Las propuestas para versiones con motores estáticos británicos quedaron sólo en prototipos.

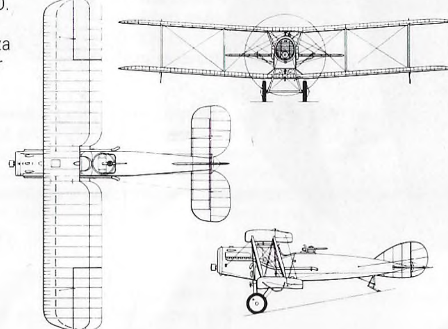
Especificaciones: monoplaza de caza Sopwith Triplane
Envergadura: 8,08 m
Longitud: 5,74 m
Planta motriz: un Clerget 9, de 130 hp de potencia
Armamento: una o dos ametralladoras de 7,7 mm
Peso máximo en despegue:, 699 kg
Velocidad máxima: 117 millas/h a 5 000 pies
Autonomía operacional: 2 horas y 45 minutos



Bristol F.2 Fighter 963

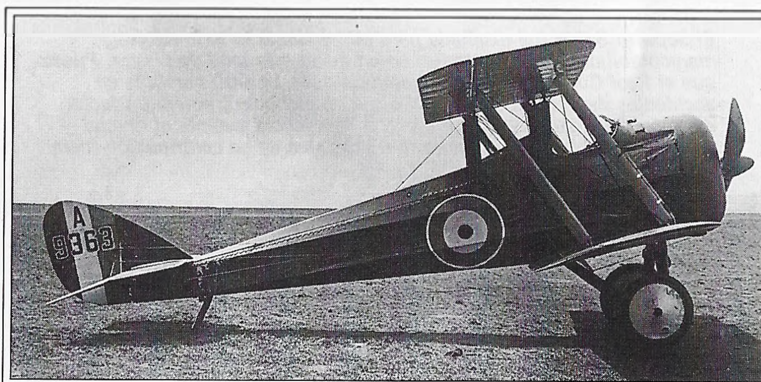


En marzo de 1916 Bristol terminó el diseño del R.2A con motor Beardmore de 120 hp como sustituto del aeroplano de reconocimiento biplaza R.E.8, y éste sería transformado más tarde en el R.2B mediante la adopción de un motor Hispano-Suiza de 150 hp y alas sesquiplanas. El tipo sería luego reformado como caza, por lo que el prototipo F.2A volaría en setiembre de 1916. Los F.2A de serie estuvieron impulsados por motores Rolls-Royce Falcon y comenzaron a entrar en servicio en febrero de 1917. Las tripulaciones utilizaban inicialmente sus Fighter como biplazas ordinarios y volaban de forma defensiva y sólo cuando aprendieron los trucos ofensivos el aparato comenzó a demostrar su valía. La principal versión de serie fue el F.2B que introducía un motor más potente, más combustible, una sección central del plano inferior entelada y revisión estructural del fuselaje. Se construyeron unos 3 100.

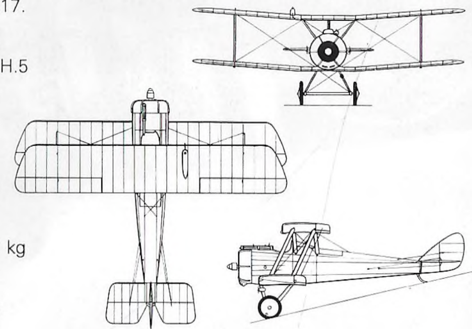


Especificaciones: biplaza de caza y ataque al suelo Bristol F.2B Fighter
Envergadura: 11,96 m
Longitud: 7,87 m
Planta motriz: un Rolls-Royce Falcon III de 275 hp de potencia
Armamento: dos o tres ametralladoras de 7,7 mm e instalación para doce bombas de 9,1 kg bajo las alas
Peso máximo en despegue: 1 474 kg
Velocidad máxima: 123 millas/h a 5 000 pies
Autonomía operacional: 3 horas

Airco D.H. 5 964



El D.H.2 ofrecía a su piloto un excelente campo de visión y en el diseño de su sustituto, el D.H.5, que tenía motor tractor y ametralladora sincronizada, de Havilland eligió alas decaladas para proporcionar al piloto un campo de visión igualmente bueno. En otros aspectos el D.H.5 era bastante convencional, con una estructura de madera arriostrada por cables, revestimiento textil y tren de aterrizaje fijo con patín de cola. El primer ejemplar voló a finales de 1916 y a pesar de que sus prestaciones eran menores que el Pup, se realizó un pedido de 400 ejemplares que comenzaron a entrar en servicio en mayo de 1917. Su escasa capacidad de combate aéreo le llevaría a ser relegado a misiones de ataque al suelo en las que el D.H.5 demostraría ser más capaz hasta el punto de efectuarse otro pedido de 150 más, aunque no todos se llegaron a entregar antes de que fuera dado de baja a finales de 1917.

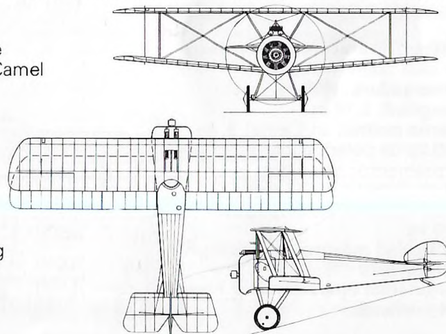


Especificaciones: monoplaza de caza y ataque al suelo Airco D.H.5
Envergadura: 7,82 m
Longitud: 6,71 m
Planta motriz: un Le Rhone 9 de 110 hp de potencia
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm e instalación para cuatro bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 677 kg
Velocidad máxima: 102 millas/h a 10 000 pies
Autonomía operacional: 2 horas y 45 minutos

Sopwith F.1 y 2F.1 Camel 965

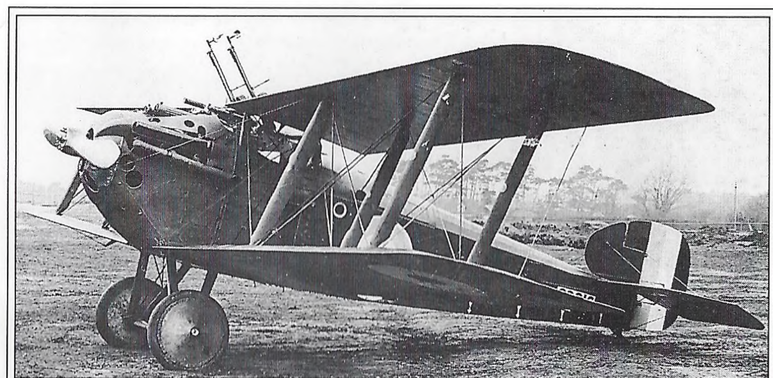


El Camel fue el caza británico más famoso de la Primera Guerra Mundial, siendo responsable del derribo de más de 3 000 aviones enemigos. En principio, no era más que un descendiente directo del Pup, con una célula más robusta, un motor más potente y un armamento de dos ametralladoras sincronizadas en una especie de joroba proel que contribuyó a darle su apodo. El primero de los prototipos voló en enero de 1917 con un motor rotatorio Clerget de 110 hp que inmediatamente demostró sus grandes virtudes: su casi increíble agilidad y su característico pilotaje. Las entregas se iniciaron en junio de 1917 y la producción fue de 5 490 ejemplares con motores que irían incrementando su potencia hasta 250 hp. Asimismo hubo algunos desarrollos experimentales, aunque la única versión de serie importante fue el navalizado 2F.1 con un fuselaje en dos secciones y menor envergadura.

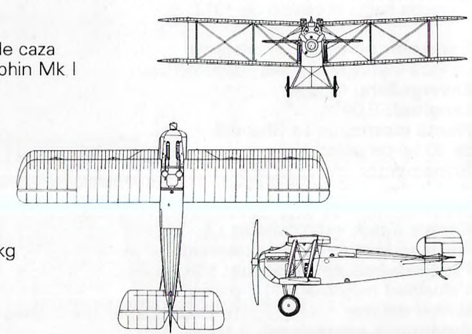


Especificaciones: monoplaza de caza y ataque al suelo Sopwith F.1 Camel
Envergadura: 8,53 m
Longitud: 5,72 m
Planta motriz: un Clerget 9 de 130 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 7,7 mm e instalación para hasta cuatro bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 659 kg
Velocidad máxima: 115 millas/h a 6 500 pies
Autonomía operacional: 2 horas y 30 minutos

Sopwith 5F.1 Dolphin 966



Al contrario que los primeros cazas Sopwith, el Dolphin estaba impulsado por un motor estático y la altura de su fuselaje llenaba virtualmente el hueco entre los planos decalados de modo que el piloto se sentaba en medio de una abertura en la sección central del plano superior que le confería un soberbio campo de visión hacia arriba. El prototipo voló en mayo de 1917 con un motor Hispano-Suiza de 200 hp y esa misma planta motriz se utilizaría en los Dolphin Mk I que comenzaron a entrar en servicio en 1917. Los problemas con este motor llevarían al Dolphin Mk III con una versión de transmisión directa del mismo motor, mientras que la designación Dolphin Mk II se utilizó para un puñado de aparatos con motor Hispano-Suiza de transmisión directa y 300 hp. La producción fue de 1 532, aunque sólo 621 llegaron a los escuadrones operacionales a los que no gustaron las inusuales características del avión.



Especificaciones: monoplaza de caza y ataque al suelo Sopwith 5F.1 Dolphin Mk I
Envergadura: 9,91 m
Longitud: 6,78 m
Planta motriz: un Hispano-Suiza 8 de 200 hp de potencia
Armamento: tres o cuatro ametralladoras de 7,7 mm e instalación para cuatro bombas de 11,3 kg bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 911 kg
Velocidad máxima: 112 millas/h a 10 000 pies
Autonomía operacional: cerca de 1 hora y 30 minutos

combate aéreo

Schlachtflieger

2.ª PARTE

A principios de 1945, el Ejército Rojo avanza arrolladoramente a través de la Europa del Este. Un Focke-Wulf Fw 190F-8/R-1 del SG 2 se prepara para despegar desde un helado aeródromo húngaro.

El Camino a Berlín



El Leutnant Werner Gail sirvió en el Schlachtgeschwader 3 en el sector norte del Frente del Este, en apoyo del Grupo de Ejércitos Norte. Su Gruppe luchó hasta agotar el combustible y los suministros, pero así y todo fue afortunado. El martillo pilón de la ofensiva soviética cayó sobre los Grupos de Ejércitos Centro y Sur, que resultaron arrollados. El Grupo de Ejércitos Norte quedó por tanto bloqueado en la península de Corelia, en el Báltico. Si hubiese operado más al sur, habría sufrido la suerte de más de un millón de soldados del Grupo Centro: la aniquilación.

El 19 de junio de 1944 el Ejército Rojo lanzó su poderosa ofensiva de verano a través de la brecha Vitebsk-Dnieper, la "puerta" tradicional para los ejércitos invasores hacia o desde Rusia. Esta vez, sin embargo, las primeras unidades de Ju-87 reequipadas volvieron al frente con sus nuevos Fw 190. En el Este tenían su base ahora seis *Schlachtgruppen*, principalmente en los sectores centro y sur, con un total de 112 Focke-Wulf desplegados en servicio. Al cabo de un mes, el número de *Gruppen* y de aviones se había duplicado. Pero todavía eran ridículamente pocos para detener el asalto ruso.

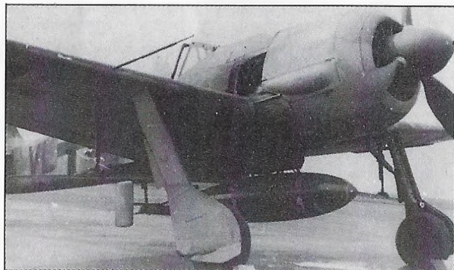
El teniente Werner Gail, trasladado con el III/SG 3 al sector norte desde su zona de entrenamiento en Pardubitz, nos dejó un gráfico relato de esos seis últimos meses de 1944.

Empuje enemigo

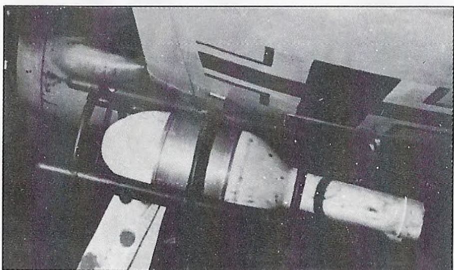
"El enorme rodillo de la ofensiva rusa había comenzado a moverse hacia el oeste y casi inmediatamente el enemigo irrumpió por varios puntos; las unidades acorazadas avanzaban en cabeza directamente hacia nuestras indefensas retaguardias. Nos desplazamos tan rápidamente como fue posible a Dünaburg, en Lituania, y luego un poco más al este, a Idriza, en Rusia. Nuestro cometido era hacer todo lo posible para retrasar el avance, para dar tiempo a nuestras fuerzas terrestres para improvisar posiciones defensivas que detuvieran al ene-

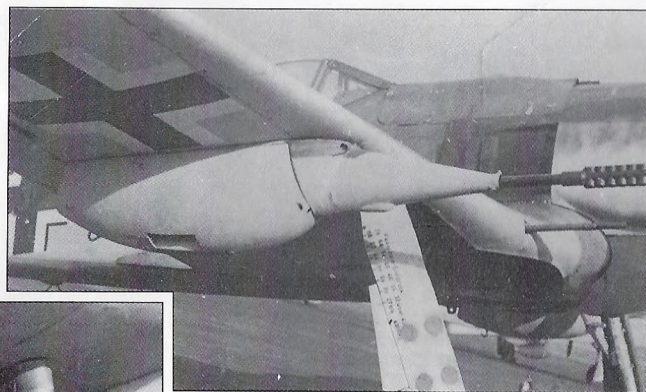
Hans-Ulrich Rudel fue el militar alemán más condecorado de la Segunda Guerra Mundial, pero fue casi tan famoso por el número de veces que sobrevivió al estrellarse como por su destreza como piloto de ataque. En esta ocasión, un fallo del motor le obligó a rozar los tejados de una ciudad rusa antes de posarse en forzoso tras las líneas alemanas y regresar a salvo a su base.

Abajo: El Blohm und Voss BV 246 fue un arma tardía probada bajo un Fw 190F-8. Se trataba de una bomba planeadora guiada por radio con una cabeza de guerra de media tonelada y con un alcance de unos 200 km si se le lanzaba desde gran altura.



Abajo, izquierda: Una de las armas contracarro probadas en el Fw 190F fue el cohete de 28 cm Werfergranate. Adaptado de un sistema múltiple lanzacohetes terrestre, su pesada cabeza de guerra estaba diseñada para aniquilar el blindaje de los carros soviéticos T-34.





Arriba: El Fw 190F-8/R-3 llevaba dos poderosos cañones Mk 103 de 30 mm en lugar de los soportes subalares de bombas. Era un arma temible, capaz de perforar hasta el más pesadamente blindado de los blancos terrestres.

Izquierda: El Fw 190F utilizaba diversos Rüstsatz *o equipos de transformación de campaña, que le permitían llevar cuatro bombas de 50 kg, apropiadas contra personal o blancos no específicos, bajo las alas, además de su armamento principal.*

migo. Donde quiera que hubiese una brecha en el frente, nuestra tarea era tratar de taponarla.

"Durante este período la situación en tierra era tan fluida que habíamos de comenzar cada día con un reconocimiento armado: se enviaban dos o tres *Schwärme* a patrullar diferentes partes del

Variantes de ataque al suelo del FW 190

Al final de la guerra el Fw 190 era el arma de ataque al suelo más importante de la Luftwaffe en el Frente del Este. Se le instaló una gran variedad de armamento, con frecuencia mediante equipos de transformación de campaña (*Rüstsatz*) y de factoría (*Umrüst-Bausatz*). Aquí se muestran algunas de las variantes más comunes.



Fw 190F-8/U7 (i
Armado para ataca
desprotegidos, el F
dos cañones MG 1
tanque central de 3
bombas de 50 kg.



La mayoría de los Fw 190 eran pura y simplemente cazas. Arriba, un ejemplar del JG 54 «Grünherz» fotografiado al despegar junto a un avión de enlace Fw 58 Weihe.

área asignada a nuestro *Gruppe*, para ver si el enemigo se había movido y, si lo había hecho, adónde. Como que pronto conocíamos bien nuestra zona, y sabíamos dónde estaba el enemigo la noche anterior, teníamos una idea bastante buena de por dónde comenzar a buscarlo a la mañana siguiente. Además, por donde quiera que hubiesen roto las unidades acorazadas enemigas, habían de avanzar a campo abierto, así que nuestra tarea de encontrarlos se facilitaba en gran medida.

"Una vez que los *Schwärme* de reconocimiento habían vuelto y sus pilotos informado de las posiciones enemigas más recientes, se asignaban los objetivos del *Gruppe* para el día en orden de importancia. Nuestros Focke-Wulf estaban armados con dos cañones de 20 mm, que utilizábamos para ataques de ametrallamiento. Las bombas empleadas para esas operaciones eran principalmente de 250 y 500 kg y también las bombetas SD-2, SD-4 y SD-10 transportadas en grandes cantidades en contenedores.

"Cuando encontrábamos unidades enemigas que avanzaban sin oposición, nuestra política normal consistía en concentrar los ataques en los vehículos de suministros no protegidos que eran relativamente fáciles de eliminar con fuego de ametralladora y cañón, y sabíamos que sin repostar con frecuencia, los carros de combate de vanguardia no irían muy lejos. Si las unidades acorazadas enemigas estaban ya en contacto con nuestras tropas terrestres, sin embargo, nuestros blancos principales eran los propios carros de combate.

"La formación usual durante esos ataques era el *Schwarm* de cuatro aviones, aunque contra grandes concentraciones a veces se empleaban hasta doce aviones a la vez. Normalmente nos aproximábamos al blanco a alturas en torno a los 6 000 pies, por encima del alcance eficaz de la antiaérea enemiga, aunque si estaba muy nublado debíamos permanecer por debajo del techo de nubes para mantener el contacto con tierra.

"Contra los carros enemigos y los vehículos blindados usábamos normalmente el ataque en pasada, acercándonos a velocidades en torno a los 500 km/h y a entre 15 y 30 pies sobre el terreno, lanzando la bomba justo cuando el carro desaparecía debajo del capó de nuestros motores. Las bombas de 250 kg utilizadas en estos ataques rebotaban en el suelo y daban en el carro, o bien se aplastaban directamente contra el vehículo; tenían espoleta con un segundo de retardo, para darnos tiempo a escapar. Era una forma muy precisa de ataque y la utilizábamos con frecuencia contra los carros que sorprendíamos en abierto. Una vez que lanzábamos las bombas, empleábamos el cañón y las ametralladoras contra cualquier blanco apropiado de los alrededores.

"Durante la primera parte de la ofensiva rusa la frecuencia de las operaciones en nuestro *Gruppe* era muy elevada, a veces de hasta siete u ocho salidas al día. La duración media de una salida era de sólo una media hora, el enemigo nunca estaba demasiado lejos. En ocasiones sorprendíamos a unidades rusas que habían dejado atrás a sus defensas antiaéreas y les hacíamos un gran daño sin que tuviéramos casi ninguna pérdida. Pero si las unidades enemigas tenían una cobertura antiaérea apropiada nuestras bajas eran en ocasiones muy elevadas. Sólo muy rara vez entrábamos en contacto con la caza rusa. Personalmente sólo vi cazas en dos ocasiones y en ninguna de ambas perdimos aviones propios. A pesar de ello, la impresión general de la gente más veterana del frente del Este era que en el verano de 1944 los cazas rusos eran mucho más activos que durante los años anteriores."

Embolsados

"Durante los meses de julio, agosto, setiembre y octubre de 1944 nuestras tropas de tierra fueron retrocediendo más y más. El Grupo de Ejércitos Norte, con el que operaba nuestro *Gruppe*, quedó comprimido en la península de Curlandia, en Latvia, y el empuje principal ruso nos sobrepasó dirigiéndose hacia el oeste: estábamos aislados.

"Inicialmente, como ya he dicho, el ritmo de las operaciones era muy alto. Pero a partir de final de agosto, la escasez general de combustible en la *Luftwaffe* comenzó a hacerse sentir y hubimos de reducir el consumo. Hacia el final, sucedía en ocasiones que antes de las misiones teníamos que remolcar los aviones con bueyes desde sus áreas de dispersión hasta el punto de despegue y después de aterrizar cortábamos inmediatamente los motores y esperábamos a los encargados del remolque.

"Cuando los rusos atacaron la bolsa, sin embargo, el Alto Mando pudo reunir suficiente combustible y mientras duraron los combates volamos con frecuencia hasta cinco salidas diarias. Gradualmente incluso esos depósitos de emergencia se agotaron y comenzamos a volar cada vez menos y menos; durante los dos primeros meses de 1945 el *Gruppe* voló muy poco. Todo el tiempo que permanecimos en la bolsa tuvimos aviones, pilotos y bombas en abundancia, pero ni gota de combustible."

El suboficial Fritz Kreitl, que volaba en el I/SG 4, combatió asimismo en ese sector. "Poco después volvimos a Rusia para enfrentarnos a la última de las grandes ofensivas de la guerra. Ahora los rusos disponían de hordas de carros Stalin para encabezar sus

Fw 190A-5/U3 (derecha)
Se trataba de una variante "Jabo" (cazabombardero) armada con dos MG 17 de 7,92 mm, dos MG 151 de 20 mm en los encastres alares, una bomba de 500 kg en el soporte central y o bien dos cañones FF de 20 mm o dos tanques de 300 litros en las alas.

Fw 190A-5/U8 (derecha)
La serie A-5 fue diseñada para aceptar los equipos de transformación de factoría y de campaña. El A-5/U8 llevaba dos MG 151, dos tanques de 300 litros de combustible y una bomba de 1 000 kg.

Fw 190F-8 (debajo)
La serie F era de cazabombardeo. Armado con una pareja de MG 131 de 13 mm en el capó y dos MG 151 de 20 mm en las alas, llevaba 14 cohetes Panzerblitz de 55 mm.

Fw 190F-1 (izquierda)
Transformado del caza A-4, el F-1 tenía blindaje adicional y podía transportar una bomba de 500 kg o cuatro de 50 kg bajo el fuselaje, junto con otras dos bombas de 250 kg bajo las alas.

da)
cos
transportaba
20 mm, un
os y cuatro

Fw 190F-8/R1 (izquierda)
Los soportes de bombas bajo el fuselaje y las alas del F-8/R1 le permitían una diversidad de combinaciones, normalmente ocho de 50 kg, además de sus cañones.

Fw 190F-8/R2 (izquierda)
La variante "cañonera" del F-8 llevaba una pareja de MG 131 en el capó, otra de 20 mm en los encastres alares y otra de los potentes cañones Mk 103 bajo las alas.

Fw 190F-8
El Fw 190F-8 fue evaluado semioperacionalmente con lanzacohetes *Panzerblitz* y *Panzerschreck* en soportes subalares de madera. Los Pb. 1 y Pb. 2 eran transformaciones de los aire-aire R4M.

ataques. Cada cinco, uno estaba armado con cuatro cañones antiaéreos de 20 mm en la torre. Nosotros volábamos los Focke-Wulf Fw 190F armados con 24 cohetes R4M o con 14 cohetes especiales contracarro, montados en racimos bajo las alas, y tratábamos primero de aislar a esos carros para, una vez eliminados, concentrarnos en los más ortodoxos. Para un T-34 era normalmente suficiente una salva de tres cohetes disparados desde los tubos subalares. Para un José Stalin, se requería toda la andanada de 14 cohetes, disparada desde 300 a 500 pies y a 570 km/h. Con un lanzamiento así, y buena puntería, podías arrancar la torre de esos monstruos, pero habías de vigilar la chatarra volante, que era más mortífera que los proyectiles de la antiaérea."

La segunda mitad de 1944 fue un período de desastre inevitable. Las retiradas alemanas se habían convertido en rutina. Sus aliados orientales habían capitulado y las tropas soviéticas hollaban tierra alemana. Los *Schlachtflieger* continuaron hostigando a las vanguardias acorazadas soviéticas todo lo que podían. Se introdujeron nuevas armas contracarro, los cohetes *Panzerblitz* y *Panzerschreck*.

Crisis de combustible

Pero la situación del combustible, siempre azarosa, había alcanzado ya proporciones de crisis. Los carros soviéticos ya no podían ser atacados tan pronto se les avistaba, ni siquiera cuando perforaban las débiles líneas alemanas. Los Fw 190 tenían órdenes de atacar sólo a los que batían a los defensores alemanes. Y el muy castigado programa de entrenamiento se había finalmente derrumbado. El último de los *Stukagruppen* originales en reequiparse con el Fw 190 fue el III/SG 2, perteneciente al famoso *Geschwader* "Immelmann" comandado por el no menos famoso teniente coronel Hans-Ulrich Rudel, el oficial más condecorado de todas las fuerzas armadas alemanas. Pero en diciembre de 1944 ya no podía nadie permitirse el lujo de retirarse del frente para reequiparse y entrenarse. Como el propio Rudel explicaba, "mi III *Gruppe* se reequipa con Fw 190; en vista de la situación no me gusta tener que retirarme un tiempo de las operaciones para cambiar de avión. Por tanto, se destina en rotación a uno o dos pilotos temporalmente al *Geschwaderstab*, y entre una y otra salida, los introduzco al nuevo avión y les enseño cómo deben manejarlo. Cada uno de ellos vuela algunos circuitos, dependiendo de su destreza, y después me los llevo como números dos en mis operaciones. Después de 15 o 20 salidas su iniciación con el avión puede considerarse satisfactoriamente concluida y otros hombres ocupan sus lugares. Así el III *Gruppe* puede permanecer en combate sin interrupción.

"En sus primeros vuelos operacionales los pilotos han de aprender generalmente de forma difícil, porque las defensas son cada vez más fuertes por todas partes y, además, están un poco verdes con el nuevo avión, especialmente porque ya no tienen detrás a un tirador que les asegure que no hay interferencias de los cazas enemigos por la cola. En su primera salida en un Fw 190 el *oberleutnant* Stähler es alcanzado en el motor por la antiaérea y ha de volver a posarse. Consigue hacer una limpia toma forzosa detrás de nuestras líneas.

"Todo salió mal ese día. Estoy a punto de despegar para una salida con el capitán M., que está haciendo el curso de instrucción conmigo, cuando una gruesa formación de Il-2 con escolta de caza pasa por el horizonte a 1 800 pies. Es un frío día de diciembre y tardaré un buen rato en calentar el motor hasta que funcione apropiadamente, pero entretanto seguro que Iván habrá desaparecido. Entonces se me ocurre que durante los últimos días realmente fríos los mecánicos habían estado utilizando los aparatos de calentamiento que nos permiten despegar sin tener que aguantar el motor funcionando mucho más tiempo de lo usual. Este aparato depende de un combustible preparado especialmente. Le hago una señal a M. para que no pierda más tiempo repostando y despegue conmigo. Llevamos la carga de bombas para la misión que se había planeado; no quiero dejar las bombas porque tenemos una misión que cumplir. Quizás incluso con esta carga podamos alcanzar la formación de los Il-2.

"M. vuela al parecer un avión más lento y se retrasa. Gradualmente me aproximo a los gustavos de hierro, que cruzan sus propias líneas cuando todavía estoy a unos 800 metros de ellos. Pero soy obstinado y estoy decidido a vérmelas con ellos, incluso aunque esté solo. Con mi Fw 190 no temo a los pilotos de caza que vuelan La-5 y Yak-9. De pronto mi motor hace un ruido y todo se llena de chorros de aceite que no me dejan ver. En un instante todas las ventanillas de la cabina están opacas."



Focke-Wulf Fw 190F, II/SG 4, verano de 1944



Bomba AB250
La *Abwurfbehälter* fue una precursora de las modernas bombas de racimo. Se trataba de un contenedor que se abría en caída para diseminar hasta 224 bombetas antipersonal.

Problema de motor

"En un primer instante creo que mi motor ha sido alcanzado por la antiaérea o por un caza ruso, pero entonces me doy cuenta de que es defecto del motor, que me ha ocasionado una rotura de émbolo. El motor escupe y traquetea horriblemente: se parará en cualquier momento. En el instante en que oí el ruido había bajado, en una especie de movimiento reflejo, la proa y puesto rumbo a nuestras líneas. Ahora ya debo estar sobre ellas. No puedo saltar por culpa de mi hueso roto enyesado (Rudel había sido herido en la pierna por fuego de tierra en Hungría, hacía un mes), aparte del hecho de que volaba ya muy bajo. El avión ya no era capaz de subir ni un pie más. Me desprendí de la cubierta para poder ver a los lados y detrás. Vuelo a 150 pies, debajo no hay todavía un terreno apropiado para un aterrizaje forzoso. Además estoy ansioso por acercarme lo más posible al aeródromo para no perder tiempo al volver a mi unidad. La aguja de una iglesia pasa como un relámpago muy cerca; afortunadamente no estaba en mi camino.

"Oblicuamente y delante, veo el terraplén de una carretera; a cada segundo espero que la hélice se pare. Sólo confío que el avión

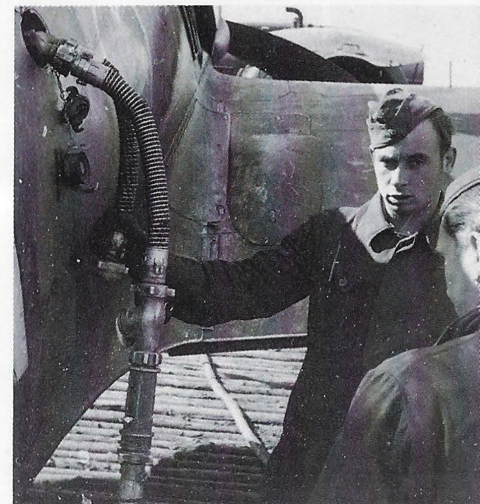


Arriba: *Un Staffel del JG 2 despega. El avión del Gruppe Kommandeur, marcado con las dobles sardinetas en el fuselaje, es el primero de la derecha.*

Cohetes
Entre las armas contracarro más eficaces del final de la guerra se encuentra el sistema de cohetes *Panzerblitz*, consistente en siete cohetes de 54 mm bajo cada semiplano. Tenían cabeza de carga hueca y una andanada completa podía poner fuera de combate al carro más pesado.

Abajo: Al final de la guerra, las operaciones alemanas quedaron severamente recortadas por la falta de combustible. Los aviones habían de ser remolcados por bueyes, con los motores parados, hasta el punto de despegue después de repostar para no malgastar el precioso combustible.

Izquierda: Un Fw 190A-6 del JG 54, armado con dos ametralladoras de capó y cuatro cañones de 20 mm en las alas.



Serie F
La serie original del Fw 190, la A, estaba compuesta por diversas variantes de caza y cazabombardeo, pero el Fw 190F era un avión de ataque al suelo desde el principio. No obstante, su potente armamento le hacía también un poderoso destructor de bombarderos.

Cañones
El armamento normalizado del Fw 190 F-8 era de dos ametralladoras MG 131 de 13 mm sobre el motor y dos cañones MG 151 de 20 mm en los encastres alares. Los cañones de las secciones más externas de los planos se habían desmontado para permitirle cargar armamento especializado para el ataque al suelo, aunque algunos modelos llevaron dos pesados cañones de 30 mm en lugar de las bombas.

pueda salvar el terraplén. Tiro de la palanca y aguardo. ¿Lo hará o no? ¡Lo hace! Ahora toco el terreno. Rebotando y arrugándose contra el suelo helado, el avión se desliza en paralelo con una ancha cuneta y llega a detenerse. Contemplo afuera un silencioso y pacífico paisaje invernal. Sólo el rumor distante de la artillería me recuerda que todavía no hay paz, aunque la Navidad esté a la vuelta de la esquina. Una hora después estoy de regreso a mi aeródromo y listo para otra salida."

Al comenzar 1945, un nuevo peligro se añadió a los existentes: los cazas occidentales se adentraban cada vez más profundamente en Alemania. El II/SG 2 se había encontrado por primera vez a los P-51 Mustang después de retirarse de Crimea a Rumanía en junio del año anterior, con el resultado de que diversos de sus pilotos, incluidos dos *Staffelkapitäns*, habían caído ante los cazas americanos basados en Italia. Y ahora, operando desde campos cada vez más cercanos al Oeste, y con muchos de sus aviones inmovilizados por falta de combustible, los *Schlachtflieger* corrían tanto peligro en tierra como en el aire.

A pesar de todo continuaron cazando y destruyendo blindados soviéticos. Pero pagaban un precio desproporcionado, y no sólo

entre los poco entrenados pilotos recién incorporados, muchos de los cuales eran con anterioridad ametralladores traseros en los Stuka, o jovencísimos reclutas directamente salidos de las escuelas de vuelo, o ex pilotos de bombarderos que carecían de experiencia en acrobacia y tiro aéreo. La guerra se aproximaba a su inevitable final y, mientras, se cobraba un salvaje tributo en experimentados líderes de unidades: cuatro *Geschwaderkommodore*, ocho *Gruppenkommandeure*, e incontables *Staffelkapitäne*. El vienés *Hauptmann* Rudolf Smola por ejemplo, *Kommandeur* del I/SG 3, víctima de fuego de armas portátiles en la Prusia del Este el 27 de marzo; el *Oberleutnant* August Lambert, "as" de Crimea y entonces *Staffelkapitän* del 8./SG 77, con un palmarés de 116 victorias aéreas, fue sorprendido acabado de despegar por unos 60-80 cazas P-51 y muerto, junto a seis de sus pilotos, el 17 de abril; el mayor Bernhard Hamester, ayudante del *Kommodore* del SG 3, se estrelló en llamas al atacar a carros Stalin al sur de Berlín cinco días más tarde; el *Hauptmann* Andreas Kuffner, *Gruppenkommandeur* del I(Pz)/SG 9, una unidad especializada contracarro armada con cohetes subalares Panzerblitz, y el *Kapitän* de su 3 *Staffel*, el *Oberleutnant* Rainer Nossek, derribados ambos por Spitfire mientras intentaban aterrizar en un campo al este de Hamburgo... y la lista se alarga.

En las horas finales, los pilotos que habían comenzado sus carreras como cazacarros en las amplias llanuras del Este europeo, se encontraron acechando a sus presas en las calles y manzanas de sus propias ciudades. El teniente Peter Henn del SG 4 recuerda: "Mi *Gruppe* estaba en Rosenbornam-Zobten, al sur de Breslau, mientras el frente en Silesia se desmoronaba por todas partes. Los T-34 avanzaban como habían hecho desde Stalingrado. Los carros Stalin mostraban las bocas de sus inmensos cañones por doquier. Breslau fue rodeada, y por primera vez en la historia del Reich un grupo de bombarderos alemanes lanzó sus bombas sobre una ciudad alemana.

"Entre dos misiones le hice notar a Jupp: «Estoy pensando en el Café Hutmacher de la Schweidnitzerstrasse. ¿Te acuerdas? Creo que lo he barrido esta mañana»."

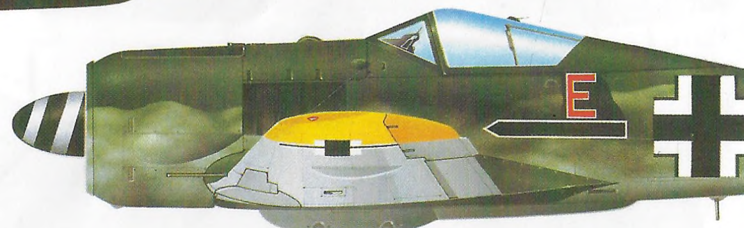
Carros escondidos

El *Oberfeldwebel* Herz, encabezando a tres Fw 190 del 6./SG 1 en *Frei Jagd*, patrullaba a 300 metros sobre las oscurecidas ruinas de Berlín en busca de carros soviéticos escondidos bajo los puentes, los pasos elevados del ferrocarril... sus últimas palabras a su punto fueron "¡Ahí están! ¡Al ataque!", mientras lanzaba sus cohetes en salva, sólo para seguirles hasta estrellarse contra un edificio de pisos.

El destino de los que sobrevivieron dependió en gran media de su situación geográfica. Muchos de los que nunca acabaron su entrenamiento como *Schlachtflieger*, o aquellos cuyas unidades de escuela (de la SG 101 a la 104) fueron disueltas, perecieron como soldados de infantería en la apocalíptica batalla final por Berlín. Los del norte, aislados en la península de Corelia desde el otoño anterior, pudieron escapar al final. El *Leutnant* Werner Gail del III/SG 3 testimonia: "Mi *Gruppe* permaneció en la bolsa de Corelia hasta el final. Sólo el día del armisticio, el 8 de mayo de 1945, recibimos permiso para escapar con nuestros aviones. Esa tarde despegué desde Nikas con cuatro mecánicos apretujados en mi Focke-Wulf. Para mis pasajeros el vuelo de casi 600 millas hasta Schleswig-Holstein fue largo e incómodo, pero no tanto como lo fue la cautividad con los rusos para los que quedaron allí". Otros

Fw 190A-5/U-8, Poix, Francia, verano 1943
Utilizado por el *Schnellkampfgeschwader* 10 para realizar ataques de intrusión nocturna/amanecer a las bases de la RAF.





Fw 190A-4/U-3, Kursk, verano 1943
Encuadrado en la *Gefechtsverband* Druchsel (*Schlachtgeschwader* 1) durante la mayor confrontación de carros de combate de la guerra.

Fw 190F-8, Colonia, 1945
Operado por el *Schlachtgeschwader* 4 y utilizado durante la Operación "Bodenplate", 1 de enero de 1945.





Izquierda y debajo: Las operaciones en el Frente del Este eran dificultadas por las enormes distancias y las rudas condiciones del terreno. El tren de aterrizaje del Fw 190, con su gran ancho de vía, era muy apropiado para operar desde terrenos inadecuados.




El Fw 190A-4/R-6 estaba armado con lanzadores de longitud cero para los proyectiles de mortero de propulsión cohete WfrGr 21.

El Oberfeldwebel *Herz, del SG 1, lanza sus cohetes Panzerscreck cntra un T-34/85. Se precisaban varios impactos directos para destruir uno de estos poderosos carros soviéticos.*


Arriba: Pilotos del SG 2 «Immelmann» se preparan para una misión. El jefe de este Gruppe *era Hans-Ulrich Rudel, quien había conseguido gran parte de su increíble palmarés de combate (que incluía casi 500 carros destruidos y el hundimiento de un acorazado) con esta unidad.*



de la misma unidad optaron por dirigirse a través del Báltico hacia la neutral Suecia.

Los restos del SG 1 del mayor Peter Gassmann, en el frente de Berlín, también consiguieron escapar del asedio soviético, despegando desde Gatow para refugiarse entre los británicos en Flensburg y Schleswig. Pero los que estaban en el sur, la mayoría de los *Schalchtflieger*, no tuvieron tanta suerte. Muchos intentaron alcanzar las líneas americanas, ya fuese a pie o con las últimas gotas de combustible: sólo para ser devueltos a los soviéticos.

Unos pocos lucharon hasta el amargo final sin pensar en las consecuencias. Dice el suboficial Bernhard Ellwanger del III/SG 77: "El 8 de mayo de 1945 todos los aviones, excepto cuatro, fueron vaciados de combustible. Ignoro hasta la fecha por qué uno de los cuatro fue el mío. Encabezados por el capitán Günther Ludigkeit, *kapitän* del 7. *Staffel*, despegamos en dirección a Praga. Nuestra misión era destruir la emisora de radio Praga, que estaba en manos de los guerrilleros. Cuando nos encontramos a 4 000 metros divisamos Praga. Entonces vi algo que no podía creer: cientos de cazas americanos llenaban el cielo como si se tratara de un gigantesco desfile aéreo. Toda la masa resplandecía al sol. Nuestro *Schwarm* picó alejándose a babor y les seguí. Con el blanco centrado en mi Revi, lancé mi bomba a 1 500 metros. Un impacto directo. Entonces salimos de allí, regresando hacia el este, a la base. Así terminó mi última salida el mismo día de la capitulación; y con ella, mi última oportunidad de aterrizar en zona americana".

Pero, como toda la historia de los *Schlachtflieger* en el Frente del Este, el bravo gesto de Ellwanger es sólo un ejemplo más de "demasiado poco, demasiado tarde".

Todas las versiones de ataque al suelo del Fw 190 se mostraron muy eficaces, pero llegaron demasiado tarde y en muy escaso número como para influir en el curso de la guerra. Es interesante especular sobre lo que habría podido ser, pero los futuribles son, sobre todo, inútiles.

Los *Schlachtflieger* volaron 2 530 misiones de combate, 430 de ellas con los Fw 190, y destruyeron, según sus cálculos, más de 520 carros de combate, casi 800 vehículos de otros tipos, cuatro trenes blindados, más de 150 emplazamientos artilleros y numerosos puentes. Hundieron un acorazado, un crucero, un destructor y 70 lanchones de desembarco, y entre sus victorias aéreas se incluyen siete cazas soviéticos y dos Sturmovik. Como dijera el *Oberts* Hans-Ulrich Rudel: "No éramos más que una roca, un pequeño obstáculo incapaz de detener la ola".

FUERZA AÉREA PERUANA

La Fuerza Aérea de Perú es una fascinante mezcla de aviones estadounidenses, europeos y soviéticos. Aviones de alta tecnología como el Mirage 2000 sólo han podido ser adquiridos en cantidades muy reducidas a causa de su alto precio, excesivo para un país empobrecido.



Arriba: El Grupo 8, con base en Jorge Chávez, Lima, recibió 16 Antonov An-26 para cometidos de transporte, que sin embargo resultaron algo cortos de potencia en las altas regiones montañosas. Se han sustituido por otros tantos An-32.



Arriba: La flota del Grupo 3 incluye helicópteros Bell UH-1H, 212, 222 y 412, BO 105, Mi-8 y Mi-25. En cabeza se encuadran las cuatro unidades de Mil Mi-6 "Hook" utilizados para el transporte pesado. No obstante, el mantenimiento de esta flota es bajo y las horas de vuelo, mínimas.



Derecha: El Grupo 3 es la unidad de helicópteros y encuadra diversos tipos de aeronaves. El Mil Mi-25 es la más potente y algunos de ellos han sido empleados en operaciones contra la guerrilla de Sendero Luminoso.



El programa de adiestramiento peruano comienza con los Cessna T-41 del Escuadrón 511 para pasar luego a los EMBRAER EMB-312 del Escuadrón 512. El entrenamiento avanzado se realiza en los Aermacchi M.B.339A del Escuadrón 513 (en la fotografía). Las tres unidades están basadas en Las Palmas.

El Grupo 9 de Pisco utiliza los Canberra, aglutinados en torno al único T.Mk 4 disponible. Los aviones se destacan a Iquitos para realizar misiones de reconocimiento en zonas de contrabando de cocaína.



Derecha: La Fuerza Aérea Peruana utiliza diversos tipos de transporte, encabezados por dos DC-8-62CF ex-Swissair, uno de ellos utilizado como transporte VIP presidencial. El resto de la flota lo componen un solitario Fokker F.28, ocho Hercules, 16 An-32 y un puñado de DHC Buffalo.





Arriba: El Beech Queen Air vuela principalmente en cometidos de enlace y entrenamiento de polimotores desde Las Palmas. No obstante, dos de ellos llevan cámaras fotográficas para reconocimiento anticocaína.

Debajo: El Grupo 13 de Arequipa vuela los Mirage 5P, que han sido modernizados con INS, telémetro láser y sonda de repostaje. Algunos llevan el radar Agave para poder utilizar misiles Exocet.



Arriba: Inicialmente, Perú cursó un pedido por 24 Mirage 2000P para misiones de defensa aérea con el Grupo 11 de La Joya, pero la orden se rebajó a la mitad y entre ellos se incluyen dos biplazas Mirage 2000DP como el de la fotografía.



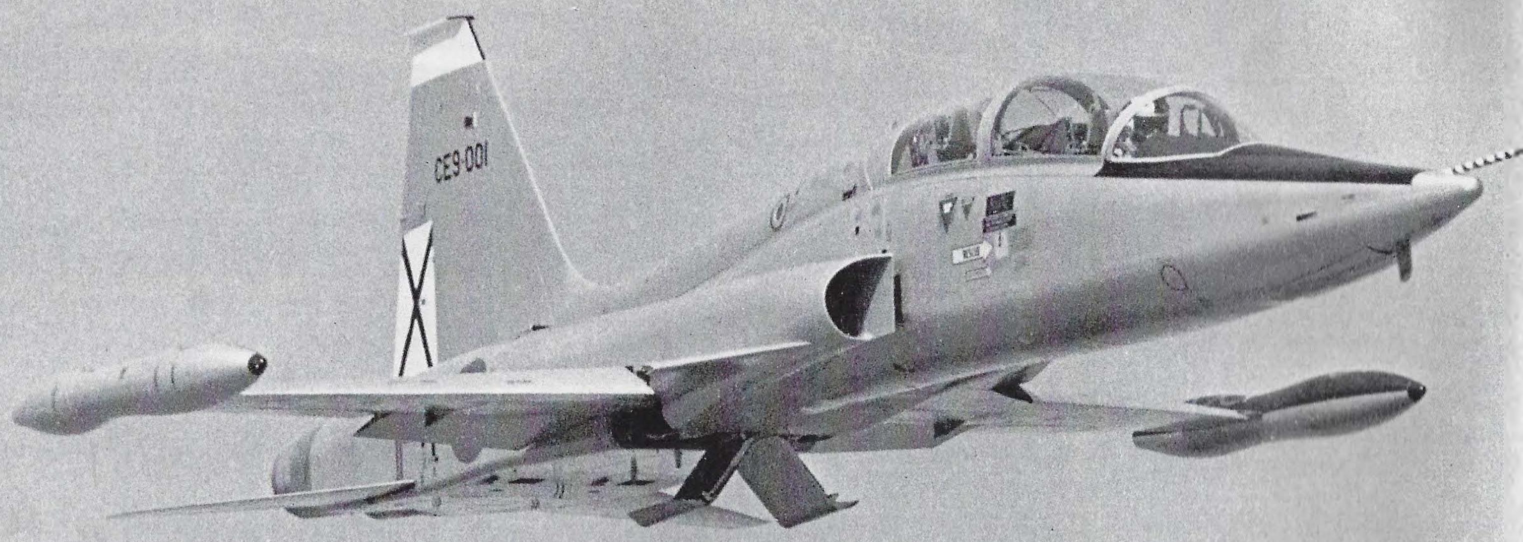
Debajo: Alrededor de una docena de English Electric Canberra permanecen en servicio con el Grupo 9 en tareas de reconocimiento y bombardeo. La mayoría pertenece a la versión B.Mk 58, pero también hay algunos B(I).Mk 68 como el de la fotografía. El Mk 68 es una variante de interdicción con cabina del tipo de caza y una góndola ventral de cañones.



Debajo: Los DHC-6 Twin Otters y los Pilatus PC-6 Porter realizan vuelos de transporte doméstico con las libreas casi civiles de TANS.



LOS CAZAS LIGEROS DE NORTHROP



1.ª Parte

En Estados Unidos, el concepto de caza ligero quiere decir barato y poco sofisticado: con toda seguridad no es para la USAF. Pero a principios de los cincuenta, Northrop se embarcó en una serie de estudios de diseño que madurarían en el F-5, construido en torno a unos motores destinados a propulsar misiles.

Uno de los cazas reactores más bellos que no se han fabricado, el Northrop N-102 Fang, habría sido también una delicia de volar. Es fácil imaginar lo que hubiera sido en el cielo en manos de un joven y atrevido piloto de combate. Pero el Fang no sólo era un superavión, sino también una superganga. Su precio era bajo, sus avances tecnológicos considerables y la satisfacción del piloto parecía inevitable.

Nuestra saga de los cazas ligeros de Northrop comienza con el Fang que nadie quería comprar y terminará con el F-20 Tigershark que Northrop no pudo vender. En medio hay dos generaciones de cazas reactores ligeros inigualables, los soberbios F-5A y F-5E, que cristalizarían en 2 700 cazas volados en 33 fuerzas aéreas. En nuestra historia también se encuentra el P-530 Cobra que crecería para convertirse en el magnífico YF-17, previsto como caza terrestre y que sin embargo se metamorfosearía en el caza de ataque embarcado F-18 Hornet. Curiosamente, éste sería el extremo opuesto del F-5, que, sin embargo, había surgido del estudio para un caza embarcado que nunca llegó a realizarse.

Aunque nunca pasó de ser más que una maqueta de madera, el Northrop Fang de 1952 señalaba un cambio radical en el diseño de cazas estadounidenses. Fabricar cazas reactores simples, ligeros y menudos ha sido siempre una idea de considerable mérito, pero las firmas estadounidenses han producido una y otra vez cazas mastodónticos como el F-4 Phantom, el F-14 Tomcat o el F-15 Eagle, todos ellos pesados y costosos.

Northrop fue capaz de propiciar una revolución en el negocio de los cazas (y de equipar a numerosas fuerzas aéreas que no querían o no necesitaban al Phantom) porque la compañía estaba poblada de pensadores que no temían los riesgos.

Edgar Schmued, el vicepresidente para ingeniería de Northrop en 1952, había pertenecido antes a North American y podía declarar con orgullo su contribución al diseño del P-51 Mustang. Welko Gasich, jefe del equipo de diseño del Fang, y Lee Begin, quien más tarde sería vicepresidente para Programas Avanzados, eran firmes creyentes del caza ligero y estaban dispuestos a exasperar a los demás, si era preciso, para llevar a cabo su propósito. Tom Jones era el planificador jefe de la empresa en la época del Fang y su ejecutivo jefe durante el período del Tigershark y nada podía interponerse en su camino cuando estaba decidido a algo.

Con una pareja de Sidewinder en los bordes marginales y dos cañones en la proa, sin soportes para armas externas, el F-5A era realmente un diminuto "tipo duro". He aquí el primer prototipo, en vuelo, con sus grandes trozos pintados de blanco fosforecente.



Derecha: El primer YT-38 mostrado durante sus vuelos de prueba para evaluar su adaptabilidad al programa de entrenamiento de la USAF. Denominado oficialmente Talon, se convertiría más tarde en montura de los Thunderbirds, el equipo acrobático de la USAF.



Recuadro, izquierda: La renombrada aviadora Jackie Cochrane es una de las pocas mujeres que han volado aviones supersónicos y obtenido marcas mundiales, empleando para ello un T-38 Talon. Fue el pedido de los T-38 para la USAF lo que ayudó financieramente a Northrop a desarrollar el F-5 Freedom Fighter.



Arriba: El N-102 Fang fue la culminación de una intensa serie de estudios de diseño para encontrar la combinación óptima de capacidad máxima de carga, actuaciones y economía que debería haber conmocionado al Departamento estadounidense de Defensa. No lo consiguió.



Debajo: Un piloto del TAC comprueba exteriormente un F-5A mientras se mantiene pegado a su ala. El esquema mimético apareció en 1965 con la evaluación en combate del Tiger en Vietnam, donde el pequeño caza obtuvo una buena reputación.

El N-102 Fang concebido por este equipo era un caza monoplaza de superioridad aérea con ala delta y estabilizadores con diedro negativo, con un fuselaje parecido en configuración al del mucho más tardío F-16 Fighting Falcon. Propulsado por un único motor turborreactor (en una época en la que un motor liviano era un sueño del futuro), el Fang tenía una envergadura de 9,25 m y una longitud de 13 m. Si se hubiese materializado realmente, el Fang habría estado casi con toda seguridad armado con un único cañón M39 de 20 mm.

Pero la Fuerza Aérea estadounidense todavía pensaba a lo grande cuando se completó la maqueta del pequeño Fang. Muy avanzado para su época, el Fang no tenía futuro. Pero muy pronto, el equipo de Northrop se embarcó en otro estudio para un nuevo caza al que se le dio el nombre genérico de N-156.

Crear un caza es un trabajo exhaustivo y es preciso hacer muchos diseños antes de que finalmente uno de ellos se ajuste a las circunstancias y sea construido. La historia de la aviación está empedrada de diseños de aviones que han progresado lo suficiente como para tener designaciones, nombres y especificaciones detalladas, pero que de hecho nunca fuero realmente fabricados. Las propuestas iniciales del N-156 eran para un diminuto caza embarcado de alas rectas y muy distinto de lo que sería después en la realidad.

Con la designación de N-156 se desarrollaron otros seis diseños durante los años 1956 al 58, hasta que finalmente apareció el séptimo y afortunado. Ahora sabemos que esta variación recibió la designación de N-156F y después sería llamado F-5 Freedom Fighter.

La venida del F-5

El proyecto N-156 llevó al entrenador supersónico T-38 Talon, un éxito enorme que todavía es el entrenador avanzado para los pilotos de la

USAF, todos los cuales aprenden en el T-38 mediante el programa universal de entrenamiento de pilotos UPT, con independencia de si su vida operacional pasará a bordo de un Strike Eagle, un Galaxy o un Huey. El T-38 es utilizado también, quizás no de forma tan conocida, por Alemania, Portugal y Turquía.

El inmenso éxito del T-38 condujo a su vez al monoplaza de caza N-156F que cambiaría su designación por la de F-5A en 1962 al adoptar la USAF su nuevo sistema de designación de aviones.

Tras una serie de comparaciones con otros cazas, el Pentágono se decidió por el F-5A (con su derivado biplaza desarmado F-5B) para modernizar los inventarios de países extranjeros dentro del Programa de Ayuda Militar (MAP). Pero el F-5A fue suministrado también a otros países que no eran, estrictamente, aliados de los EE UU, aunque sí amigos.

Aunque el primer caza N-156F voló el 30 de julio de 1959 pilotado por Lew Nelson, hasta el 23 de abril de 1962 no tomó la USAF su crucial decisión de producción.

El F-5A parecía ideal para la exportación: un avión bimotor supersónico capaz de operar desde pistas sin pavimentar en bases muy diseminadas, que podía lanzar casi 2 900 kg de carga bélica, operar rutinariamente a cotas de hasta 50 000 pies y ascender desde el nivel del mar a la entonces notable velocidad de 30 000 pies por minuto. Propulsado por dos turborreactores General Electric J85-GE-13 que pesaban sólo 260 kg y daban un empuje estático de 1 850 kg, una cifra que aumentaba a 2 270 kg con poscombustión, el F-5A fue correctamente descrito en un folleto de Northrop como "de idénticas prestaciones a las de muchos de los grandes cazas supersónicos en servicio". La relación de empuje a peso de 0,72 a 1 era especialmente impresionante.

Cifras impresionantes

Estos logros del equipo de Northrop (aunque la compañía por entonces se había bautizado a sí misma como Norair, el nuevo nombre no cuajó) se habían conseguido sin sacrificar el peso, el coste o la maniobrabilidad. El peso limpio, o desarmado, del F-5A era de 5 557 kg, cargado hasta el tope con 1 720 kg de combustible interno. El biplaza F-5B, con capacidad plena de combate, era 25 cm *más corto* que el F-5A y tenía un peso bruto al despegue de 5 670 kg y al aterrizaje de 4 240 kg. El F-5B conservaba la instalación del A para dos misiles AIM-9 Sidewinder pero no los dos cañones de 20 mm del F-5A.

Northrop promocionó al F-5A para los llamados países del Tercer Mundo poniendo el énfasis en sus mínimas necesidades de mantenimiento y logística, en su tren diseñado para operar desde campos blandos, y su capacidad de operación autónoma gracias a cartuchos de arranque de propergol sólido, un sistema de oxígeno líquido de 10 litros suficiente para más de cinco días de operaciones y potencia eléctrica de a bordo. Un sistema de repostaje de los tanques internos y externos de un solo punto, una característica no muy corriente en sus días, permitía un reaprovisionamiento entre misiones en ocho minutos, afirmaba el fabricante.

El primer vuelo de un YF-5A de pruebas de servicio, un artículo casi de producción también conocido como N-156C, tuvo lugar en la base de Edwards, California, el 31 de julio de 1963 a manos de Hans Chouteau. Era la época en la que la guerra se extendía por el Sudeste asiático y en la que países de segunda fila de todo el mundo adquirían por vez primera equipo militar de primera mano. A mediados de los sesenta, los cazas F-5 salían tan rápidamente de las líneas de producción que muy pronto fueron demasiado numerosos para contarlos.

Pero los diseñadores de Northrop, especialmente Lee Begin, tenían una visión que se adelantaba al futuro inmediato y miraban mucho más adelante. En mayo de 1966, Begin completó el primer estudio de un nuevo caza que pasaría a ser conocido como P-530 Cobra. Previsto inicialmente como el primero de una nueva generación de cazas optimizados para el combate aéreo pero todavía capaces de cargar un importante arsenal aire-tierra, el P-530 (así llamado porque Begin había comenzado a abocetarlo a las 5,30 de la tarde) sería propulsado por dos turborreactores General Electric J97 de 5 450 kg de empuje. En la segunda parte nos ocuparemos con más detalle de este diseño de 1966, que saltaba por encima de la tecnología existente y guardaba un sorprendente parecido con el McDonnell Douglas F-18 Hornet de nuestros días.

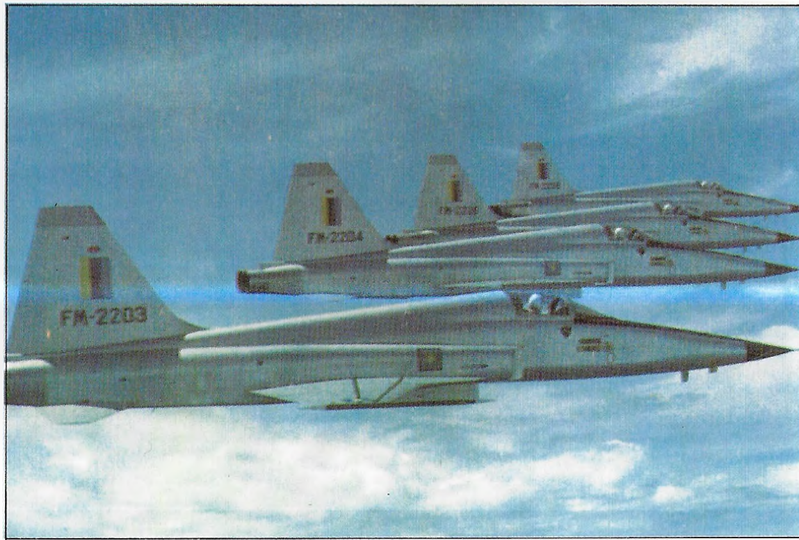
Aunque los Estados Unidos nunca tuvieron la intención de utilizar los cazas ligeros de Northrop para sí mismos, el rápido desarrollo de los acontecimientos en Vietnam cambió tal intención. Para evaluar el potencial de combate del F-5A Freedom Fighter, se llevó a cabo el destacamento "Skoshi Tiger" (en japonés la palabra *sukoshi* significa pequeño) a Vietnam del Sur en octubre de 1965. Estos aviones se diferenciaban de los F-5A normales al llevar sondas de reaprovisionamiento, aviónica modernizada y un mayor blindaje. Fueron redesignados F-5C y, aunque ello pasó desapercibido en su momento, se les cambió el nombre por el de Tiger.

Los Tiger volaron más de 2 500 misiones de combate en cuatro meses, actuando en apoyo cercano, interdicción y reconocimiento. El informe oficial muestra que se perdieron siete



Arriba: Aunque la USAF adquirió el T-38, el Talon se vendió poco en exportación, cediendo el lugar como entrenador a la variante biplaza del F-5, el F-5B. Esta versión no sólo disponía de doble mando, sino que podía utilizar las mismas cargas externas que el monoplaza, a pesar de que el armamento fijo hubo de eliminarse para instalar el segundo asiento.

Abajo: Entre los usuarios de la versión mejorada y equipada con radar, el F-5E, se encuentran las Reales Fuerzas Aéreas de Malaisia. El caza Northrop fue solicitado para reequipar a dos escuadrones que anteriormente volaban el North American F-86 Sabre. Los F-5 utilizan la misma base que sus predecesores, Butterworth, a pesar de que por razones de economía las dos unidades se han unido en una sola, el Escuadrón 12.





aviones en combate entre diciembre de 1965 y julio de 1966, una cifra que parece elevada. Uno de los problemas causantes fue identificado rápidamente: cuando se presiona el disparador de los cañones, las purgas de gases de los cañones M39 de 20 mm los soltaban justo delante de las tomas de aire, causando paradas de motor y averías. No se tomó ninguna solución final, pero en 1967 la USAF estaba dispuesta a transferir esos aviones a la Fuerza Aérea de Vietnam, que adquirió tanto los F-5A Freedom Fighter como los F-5C Tiger.

Cuando acabó la producción del F-5A y del F-5B, se habían construido un total respectivo de 818 y 290. En Canadá, dos motores J85-CAN-15 de 1 950 kg de empuje, fabricados por Orenda, propulsaban a los monoplazas CF-5A y biplazas CF-5D fabricados por Canadair Limited. El fabricante canadiense se encargó asimismo de los NF-5A y NF-5B, monoplazas y biplazas respectivamente, destinados a la Fuerza Aérea de los Países Bajos. Otro fabricante fue CASA, en España, que produjo las versiones SF-5A y SF-5B para el Ejército del Aire, así como una variante de reconocimiento, el SRF-5A.

Los derivados del F-5A y del F-5B sirvieron con las fuerzas aéreas de 20 naciones, entre ellas algunas de la OTAN. Los receptores de los F-5A cedidos por el MAP fueron Irán, Vietnam, Grecia, Libia, Jordania, Noruega, Portugal, Turquía, Marruecos, Tailandia, Filipinas, Corea del Sur, Taiwan y Etiopía. Los que recibieron aviones fabricados en Canadá fueron el propio Canadá, Venezuela, y los Países Bajos. De fabricación propia fueron los ejemplares españoles, suizos y algunos de los coreanos y taiwaneses.

Durante la fabricación del F-5A se le fueron incorporando algunas mejoras: los F-5 noruegos estaban equipados para recibir el sistema JATO (Jet-Assisted Take-Off) y llevaban gancho de parada. Los holandeses disponían de flaps de maniobra e in-



Arriba: En el destacamento Skoshi Tiger de 1965, la USAF evaluó en combate el F-5A, antes de entrar en servicio con la Fuerza Aérea de Vietnam del Sur. Armado y equipado para repostar en vuelo, un mimetizado F-5A en Bien Hoa.



La saga de los F-5 canadienses es curiosa: tras muchas deliberaciones fueron ordenados para las Fuerzas Armadas Canadienses. Al cabo de muy poco, los recortes presupuestarios obligaron a embalar a muchos y a limitar su servicio.

trodujeron tanques lanzables de mayor capacidad. En 1973, intentando reforzar a Vietnam del Sur antes de retirarse, EE UU consultó a diversos países receptores de F-5 si deseaban "alquilar" algunos ejemplares que pudieran cederse a la Fuerza Aérea de Vietnam del Sur (FAVS). Irán y Corea del Sur consintieron y por esa época la FAVS llegó a disponer de más aviones de los que podía mantener y volar. Gran parte de ellos cayó en poder de los comunistas y fueron posteriormente utilizados por las Fuerzas Aéreas de Vietnam.

Segunda generación

El éxito de los F-5A y F-5B pareció mágico. Ningún otro equipo de diseño occidental había encontrado la fórmula para combinar motores ligeros con posquemador, aerodinámica de "regla de las áreas" y misiles Sidewinder.

En los años setenta, una "mafia del caza ligero", encabezada por el mayor John Boyd y Pierre Sprey, un civil que trabajaba para el Ayudante para Análisis de Sistemas del Secretario de Defensa, reiteradamente aconsejó al Secretario de Defensa Melvin Laird y realizó un considerable esfuerzo para vender el concepto de cazas pequeños y más simples que reflejaban la filosofía de Northrop. Su tenacidad condujo más tarde al Northrop YF-17 y al General Dynamics F-16, pero no nos adelantemos a nuestra historia. En principio no tuvieron mucho éxito, y durante los años de Nixon y Gerald Ford se exportaron F-4 Phantom a varios países e incluso F-14 Tomcat a Irán.

En 1970, buscando un caza de exportación, de segunda generación, que sustituyera al F-5A/B (de nuevo pensando que los países aliados de EE UU podían querer un caza diferente al utilizado por la USAF), se creó la competición IFA (International Fighter Aircraft). Una idea original de Northrop, la de que los cazas de exportación debían ser menos complejos y caros que los empleados por las fuerzas estadounidenses, ya no era privilegio de Northrop.

Los competidores para el IFA incluían al Lockheed CL-1200 Lancer, primo del muy exportado F-104, el monoplaza McDonnell F-4F, descarnado hasta el hueso, y el Vought "Super F-8" desarrollado del Crusader. El cuarto fabricante que competía en el IFA era naturalmente Northrop, ahora con Lee Begin a la cabeza de las decisiones.

La apuesta de Northrop era el F-5E Tiger II (llamado inicialmente F-5A-21 y al que, a su debido tiempo, se le unió el biplaza F-5F). El F-5E era aparentemente casi un clónico del F-5A pero en realidad tenía suficientes cambios internos como para que muchos creyeran que merecía una nueva designación. Equipado con los más potentes General Electric J85-GE-21, de 2 270 kg de empuje, poseía difusores de admisión agrandados con extensiones de borde de ataque, aviónica y controles de vuelo completamente nuevos, y una sección central inserta entre las mitades alares para incrementar la superficie.

El F-5E voló como prototipo el 28 de marzo de 1969, construido al modificarse un biplaza YF-5B-21, con el piloto de General Electric John Fritz a los mandos. El primer F-5E de serie lo elevó del suelo el 11 de agosto de 1972 Hank Chouteau.

Ganador de la competición

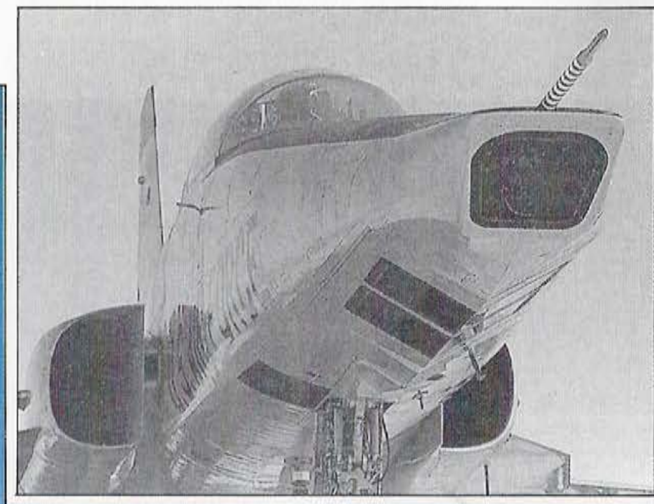
En los años 1970-71, el F-5E era claramente superior a los restantes candidatos al IFA, que en realidad no era tampoco un concurso en el sentido exacto del término. Uno de los posibles clientes se decidió rápidamente: la República Federal de Alemania ordenó 175 ejemplares de un Phantom ahora más pesado que el candidato de McDonnell al IFA, el biplaza F-4F.

La mayoría de los restantes aliados de EE UU estaba encantada con el F-5E. Un funcionario del Departamento de Estado que negociaba un programa de refuerzo militar para Corea del Sur requirió con urgencia que el F-5E fuese adoptado. El Sha de Irán voló en un F-5E, seguido casi inmediatamente por el jefe de estado mayor de Vietnam del Sur, y ambos países se añadieron de inmediato a los libros de pedidos de Northrop.

En Corea del Sur y Taiwán se emprendió la coproducción del F-5E, permitiéndose que ambos países se montaran los cazas localmente. El 5 de junio de 1973 Richard Nixon anunció un cambio en la política exterior estadounidense que permitiría ahora ventas a los países de la América hispana, así que Brasil y Chile se añadieron a las listas de clientes. Chile vendería luego algunos de sus F-5E a Honduras. Otros compradores fueron Kenia, Singapur, Malaisia, Suiza y la Arabia Saudí; este último también adquirió una versión de reconocimiento, el RF-5E.

Muchos de los usuarios del F-5E compraron asimismo el biplaza F-5F, el único armado de la serie, aunque con un solo cañón M39 de 20 mm en lugar de los dos del monoplaza. El F-5F realizó su vuelo inaugural el 25 de setiembre de 1974 pilotado por Dick Thomas, de Northrop.

Los años setenta fueron muy prometedores para Northrop. Las líneas de producción cambiaron a los F-5E y F-5F. Lee Begin y su gente comenzaron a pensar en una versión de tercera generación del F-5, sobre todo cuando Jimmy Carter alcanzó la presidencia el 20 de enero de 1977 y, deseoso de frenar la carrera de armamentos, anunció que EE UU ya no ex-







Izquierda: Fotografiado como una estrella cinematográfica, el primer biplaza F-5F fue centro de un típico lanzamiento publicitario en setiembre de 1974. Con casi las mismas actuaciones que el biplaza F-5B, el modelo Foxtrot fue volado por muchos de los usuarios del F-5E, algunos de los cuales ya habían utilizado el F-5A.

Recuadro, arriba: En un esfuerzo por proporcionar al F-5A la capacidad de reconocimiento y ataque, Northrop desarrolló una proa alargada "fotográfica" que alojaba cuatro cámaras. De tal guisa, el avión se convirtió en el RF-5A. Arriba: El Tiger II también tenía un clónico de reconocimiento, el RF-5E TigerEye, cuyo prototipo vemos aquí en vuelo de pruebas.

portaría su equipo militar de primera línea. Carter anuló una venta de A-7 Corsair a Pakistán y otra de Saab Viggen (con motores americanos) a la India. Dejó además muy claro que ya no se vendería al exterior ni un solo Phantom más.

Amigos chinos

Por esa época, Estados Unidos había normalizado sus relaciones con Pekín y hubo de recortar otra área de exportaciones, las ventas de equipo militar a Taiwán. Ambas políticas parecían hechas a medida para un F-5 de tercera generación, conocido inicialmente como F-5G y después como F-20 Tigershark. Volveremos a ocuparnos del F-5G y del F-20 en la segunda parte.

Durante estos años también, el diseño del P-530 Cobra fue desarrollado por Begin y el equipo de ingeniería de Northrop. En 1973 se exhibió en el Salón Aeronáutico de París una maqueta a escala real del Cobra.

Un año antes, gracias sobre todo a la "mafia" del caza ligero del Pentágono, se había emitido un pliego de condiciones para una competición para un nuevo caza ligero de exportación que sustituyera a los 348 F-104 de la OTAN, una posibilidad que los belgas pronto bautizaron como *le marché du siècle* (el negocio del siglo). Se presumía que el ganador sería también el caza de nueva generación para la US Navy, Canadá, Australia, Corea del Sur y otras naciones. La jugada de Northrop era el desarrollo del P-530 Cobra, ahora conocido como YF-17.

Esta vez, la superioridad del producto de Northrop era más aparente que asumida. En la competición había otros muchos participantes, incluida Francia con el Mirage F1E y Suecia con el Saab 37E Viggen Eurofighter. Además había otro concursante estadounidense, una compañía sin experiencia en cazas, con escasos éxitos recientes en aviación y con no muchos votantes. Nos ocuparemos de los competidores, incluido el General Dynamics.

Northrop F-5E Tiger II

Aviónica
El F-5E fue el primero de los Tiger en disponer de radar como centro de un sistema integrado de control de tiro, utilizado principalmente para telemetría de tiro y ataque al suelo. Representaba un avance importante respecto del Tiger original.

Sistema de parada
En común con la práctica estadounidense, el F-5E posee gancho de cola para empleo con los sistemas de parada de los aeródromos, un hecho muy apreciado por los hombres de los escuadrones Adversarios navales.

Instrumentación
Vital para un avión de entrenamiento Adversario son las góndolas de instrumentos de los bordes marginales que ayudan al piloto a controlar la acción.

Mimetizado
Entre los muchos esquemas miméticos utilizados por los F-5, el de los que ejecutan tareas de entrenamiento en combate disimilar suele ser el menos corriente. Éste imita una apariencia soviética.

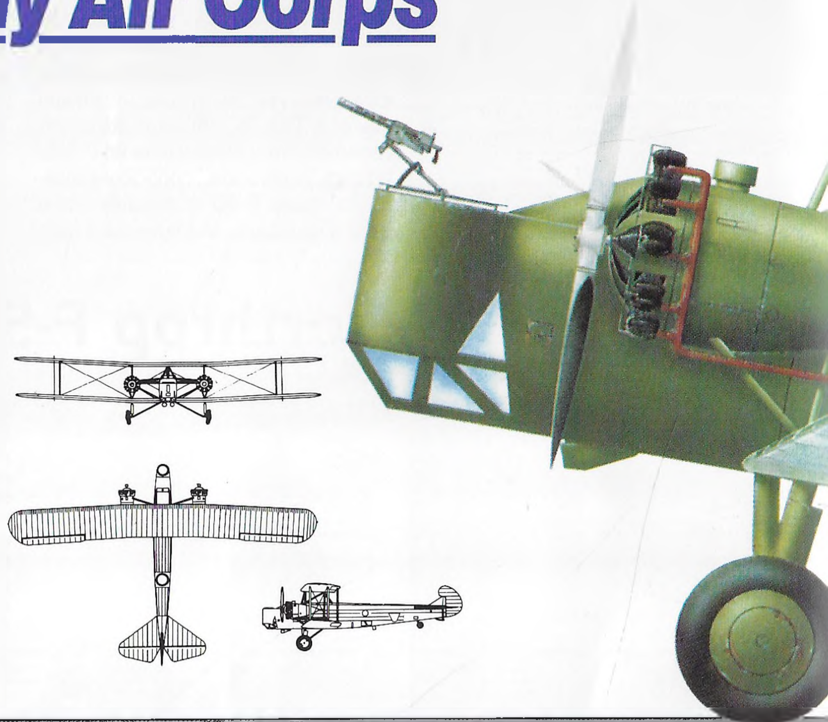
Armamento
Además de sus dos cañones de 20 mm, el F-5E lleva una amplia gama de bombas incendiarias y convencionales, así como sendos misiles AIM-9 en los lanzadores de sus bordes marginales.

Cargas
El F-5E puede llevar una diversidad de cargas en el soporte central y los subalares, peros los Adversarios vuelan casi siempre "limpios".

Célula
En comparación con el F-5A, el Tiger Echo luce los resultados de una puesta al día aerodinámica, incluyendo LEX (extensiones de borde de ataque) en los encastres de los planos

Planta motriz
El F-5E, el más potente de la familia Tiger, lleva dos turborreactores GE J85 de 2 270 kg de empuje unitario en seco, con los que obtiene una velocidad de viraje impresionante de Mach 1,65.

Bombarderos de Entreguerras del US Army Air Corps

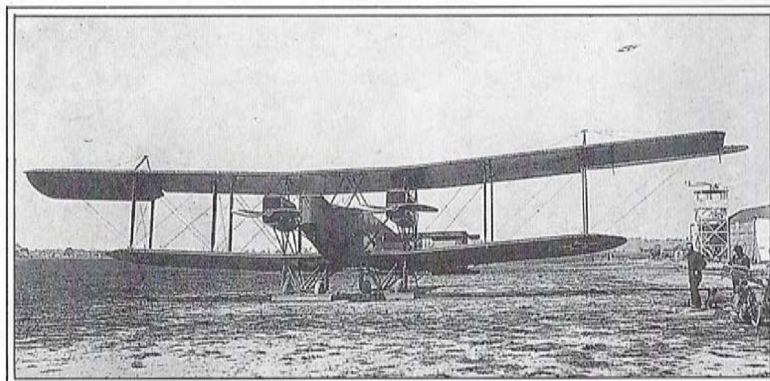


Bombarderos ligeros Keystone 967

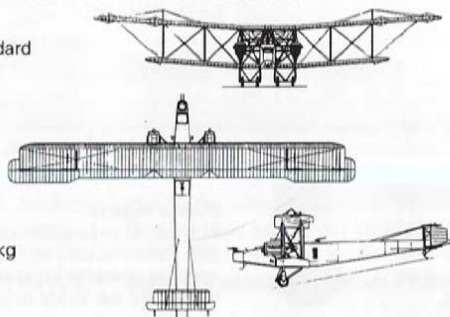
Especificaciones: bombardero ligero de cinco plazas Keystone B-6A
Envergadura: 22,78 m
Longitud: 14,88 m
Planta motriz: dos Wright R-1820-1 de 575 hp
Armamento: tres ametralladoras de 7,62 mm y hasta 1 134 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 6 066 kg
Velocidad máxima: 121 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 363 millas

Los monomotores tipo LB-1 se mostraron incapaces como bombarderos ligeros y por tanto se desarrollaron como los XLB-3 de cinco plazas con dos motores lineales Packard V-1410-1 de 420 hp, posteriormente cambiados por los Pratt & Whitney R-1340-1 radiales de 410 hp para crear el XLB-3A. El XLB-5 Pirate cambiaba a los lineales Packard V-1650-3 y serían seguidos por diez LB-5 de deriva triple y 25 biderivas LB-5A de serie, mientras que los 18 LB-6 Panther gozaron de envergadura aumentada y motores radiales Wright R-1750-1 de 525 hp, cambiados en los 18 LB-7 por Pratt & Whitney R-1690-3. Los LB-8 hasta el -12 fueron algunos ejemplares solitarios de LB-6 y 7 probados con diferentes motores radiales, mientras que los siete LB-12 con dos GR-1690 fueron entregados como YB-4 y 6, seguidos por 25 B-4A básicamente similares y 39 B-6A. Los 63 ejemplares LB-10 con R-1750-1 se entregaron como B-3A, y los 25 B-5A eran generalmente similares a excepción de sus motores R-1750-3.

Standard (Handley Page) O-400 968



Para proporcionar un complemento pesado a la versión estadounidense del DH-4, se optó por construir el Handley Page O/400 con licencia. La compañía elegida fue la Standard Aircraft Corporation, que se limitaría a fabricar componentes para su embarque hacia Gran Bretaña donde se montaban en los bombarderos O/400 para el Air Service AEF, que operaba en Francia. El primer aparato, propulsado por motores en línea Packard Liberty 12, fue montado en EE UU durante julio de 1918 para una campaña publicitaria que también demostrase la fiabilidad del sistema. Para el Armisticio de noviembre de ese año se habían construido equipos para un centenar de aviones, de los que se embarcaron 70 y sólo 10 llegaron a Gran Bretaña. Después de la guerra se montaron ocho juegos para completar aviones destinados a su evaluación, incluyendo ataques con éxito sobre barcos de guerra ex alemanes. Se cancelaron los pedidos para 1 000 conjuntos.

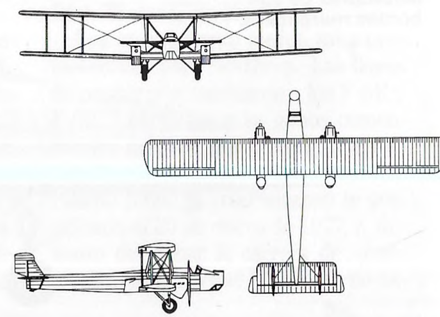


Especificaciones: Bombardero nocturno tres/cuatro tripulantes Standard (Handley Page) O-400
Envergadura: 30,48 m
Longitud: 19,15 m
Planta motriz: dos Packard Liberty 12-N de 350 hp
Armamento: cinco ametralladoras de 7,62 mm y ocho bombas de 113 kg o 16 de 51 kg en bodega interna
Peso máximo en despegue: 6 350 kg
Velocidad máxima: 97 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 8 horas

Keystone LB-1 Pegasus 969

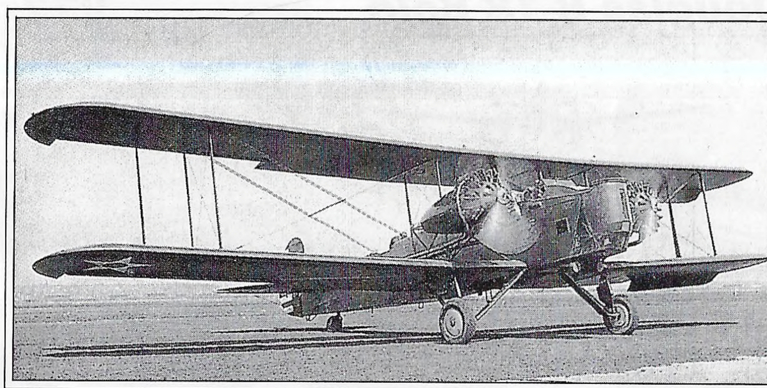


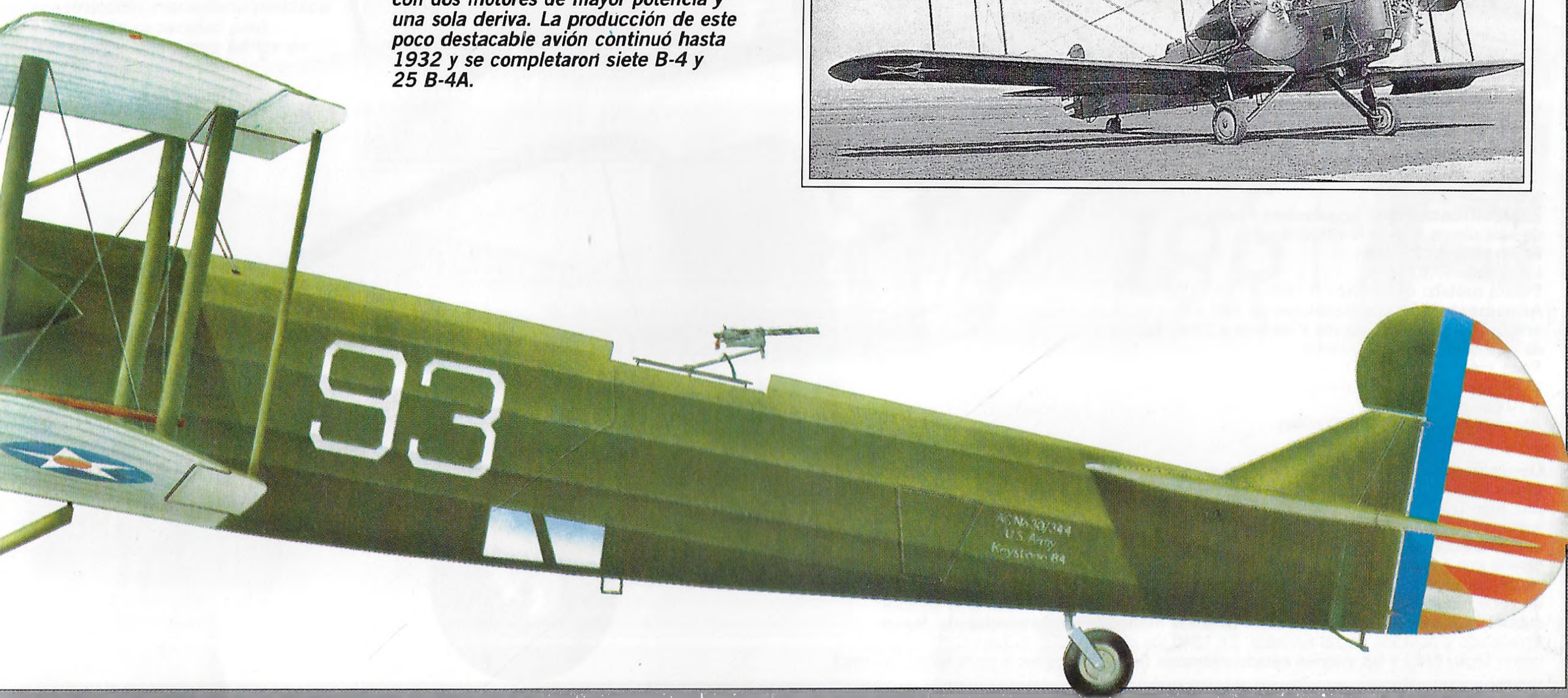
A partir del Huff-Daland (más tarde Keystone) XLB-1 Pegasus, bombardero ligero experimental triplaza con motor Packard 1A-2540 en línea y 800 hp y los diez LB-1 de pruebas de servicio con motores 2A-2540, la compañía desarrolló el bombardero pesado XHB-1 Cyclops con una tripulación de cuatro y el motor 2A-2540 de 750 hp. Éste a su vez proporcionó el empuje para el bimotor biderivа XB-1 Super Cyclops. Se le instalaron tres puestos de dos armas (uno en la proa y uno detrás de cada góndola motora) y la carga normalizada de bombas, 1 134 kg, pudo elevarse a 1 814 kg para misiones de corto alcance. Con motores más fiables Curtiss V-1507-5 Conqueror, la designación pasó a ser XB-1B, no utilizándose la de XB-1A para evitar su posible confusión con el Dayton-Wright XB-1A (el Bristol Fighter fabricado con licencia). No se consideró seriamente su producción en serie.



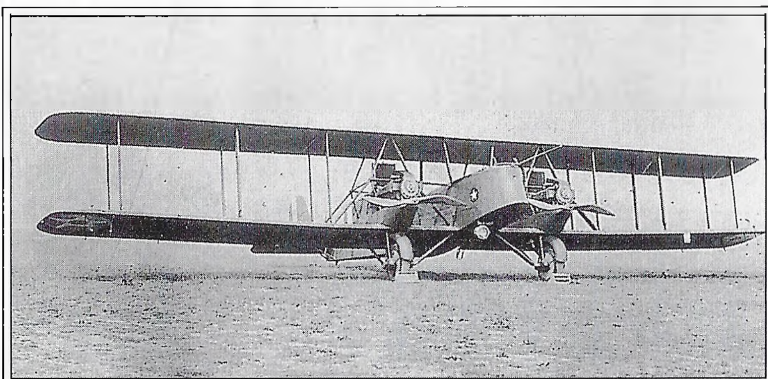
Especificaciones: bombardero ligero triplaza Keystone LB-1 Pegasus
Envergadura: 20,27 m
Longitud: 14,07 m
Planta motriz: un Packard 2A-2540 de 787 hp
Armamento: cinco ametralladoras de 7,62 mm y hasta 907 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 5 631 kg
Velocidad máxima: 120 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 430 millas

Un bombardero ligero Keystone B-4 del 2.° Grupo de Bombardeo, Cuerpo Aéreo del Ejército de EE UU. Estos bombarderos ligeros biplanos convencionales sirvieron tanto en Hawai como en el continente americano. El B-4 entró en servicio en 1928, descendiendo de modelos anteriores con dos motores de mayor potencia y una sola deriva. La producción de este poco destacable avión continuó hasta 1932 y se completaron siete B-4 y 25 B-4A.

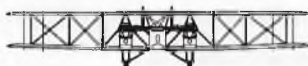




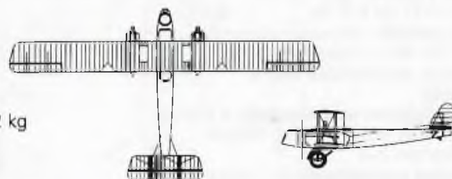
Martin MB-2 y NBS-1 — 970



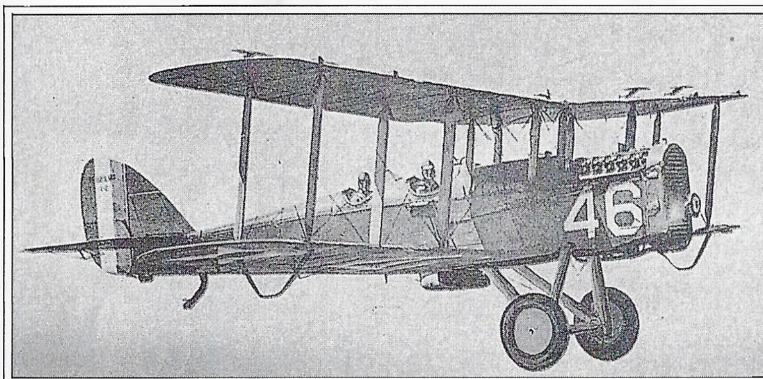
El MB-2 era el lógico desarrollo del pionero MB-1 de 1918 con el empenaje asociado a una nueva ala y un tren de aterrizaje diferente. El resultado era un aeroplano que sacrificaba la velocidad y maniobrabilidad del MB-1, que no se precisaba para el bombardeo nocturno, por una carga de bombas sustancialmente más pesada. Se solicitaron 20 aviones a Martin con la designación del fabricante, mientras que otros 110 aviones fueron pedidos con la designación de NBS-1 (Bombardero Nocturno de Corta distancia) que fueron suministrados por Aeromarine (25), Curtiss (50) y LWF (35). Los 20 últimos aviones Curtiss llevaban motores sobrealimentados, y cuatro de los LWF eran entrenadores doblemando. Un NBS-1 hundió al acorazado ex alemán *Ostfriesland* durante las pruebas de bombardeo de Billy Mitchell en julio de 1921.



Especificaciones: cuatriplaza bombardero nocturno de corto alcance Martin NBS-1
Envergadura: 22,61 m
Longitud: 13,00 m
Planta motriz: dos Packard Liberty 12-A de 420 hp
Armamento: cinco ametralladoras de 7,62 mm y 816 kg de bombas en bodega interna o hasta 907 kg en soportes exteriores
Peso máximo en despegue: 5 472 kg
Velocidad máxima: 99 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 558 millas



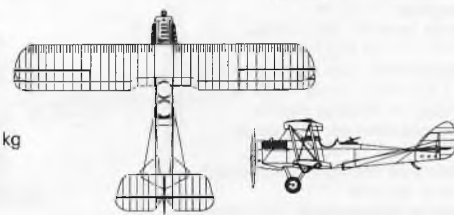
de Havilland DH-4 — 971



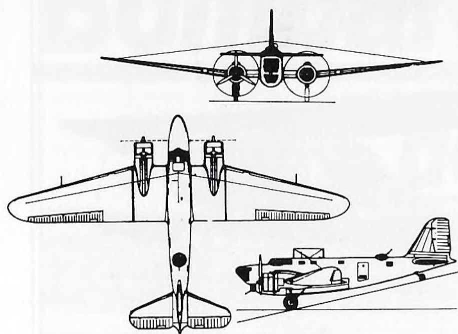
En abril de 1917 los estadounidenses decidieron construir con licencia el de Havilland DH-4 para su Cuerpo Aéreo del Ejército. Al final de la guerra tres compañías habían producido un total de 4 846 DH-4 con el motor Liberty-12 y otros 5 702 fueron cancelados. La cifra de producción incluye el DH-4B con los puestos de piloto y observador/ametrallador más cerca uno del otro en un fuselaje de revestimiento en contrachapado con tren de aterrizaje revisado para reducir la tendencia del avión a capotar durante los aterrizajes. El Air Service (a partir de 1920, el US Army Air Service y a partir de 1926, US Army Air Corps) utilizó los supervivientes como avión de empleo general a partir de 1919 en numerosas formas (incluyendo el correo aéreo) y diferentes capacidades de combustible. Más de 1 500 DH-4 fueron transformados en el estándar B hasta 1924 y la "producción" a partir de 1923 de Atlantic y Boeing dio como resultado 285 DH-4 con un fuselaje en tubo de acero. El último DH-4 se dio de baja en 1932.



Especificaciones: biplaza de bombardeo diurno y observación de Havilland DH-4
Envergadura: 12,94 m
Longitud: 9,12 m
Planta motriz: un Packard Liberty 12-A de 420 hp
Armamento: cuatro ametralladoras de 7,62 mm y 146 kg de bombas
Peso máximo en despegue: 1 949 kg
Velocidad máxima: 124 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 3 horas y 10 minutos



Douglas B-18 Bolo 972

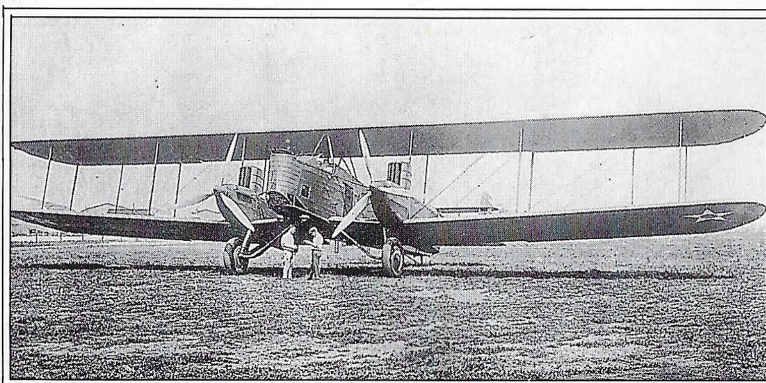




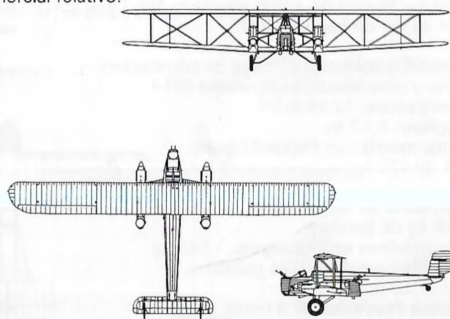
Especificaciones: bombardero medio de seis plazas Boeing B-18A Bolo
Envergadura: 27,28 m
Longitud: 17,62 m
Planta motriz: dos Wright R-1820-53 de 1 000 hp
Armamento: tres ametralladoras de 7,62 mm en posiciones dorsal, ventral y de proa y 2 948 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 12 552 kg
Velocidad máxima: 215 millas/h a 10 000 pies
Alcance operacional: 900 millas

Desarrollado en 1935 para cubrir un requerimiento del US Army en demanda de un sustituto para el Martin B-10/12 en el cometido de bombardero medio estratégico, el prototipo DB-1 (conocido extraoficialmente como XB-18) estaba propulsado por dos motores radiales R-1820-45 de 930 hp, y de hecho utilizaba los motores, las alas y la unidad de cola del comercial DC-2 combinados con un fuselaje más voluminoso de nuevo diseño con puestos monoarma en la proa, el dorso y el vientre, con una capacidad de carga ofensiva de 1 996 kg. Se ordenó su producción como B-18, estando los 134 aviones de serie modificados en detalles y con una carga bélica mayor. Posteriores pedidos cubrieron otros 217 B-18A con mayor potencia motriz, proa más puntiaguda, mayor acristalado y posición dorsal revisada. En 1940 los canadienses recibieron 20 de ellos como Digby Mk I y las aviones estadounidenses fueron relegados a otras tareas en 1942.

Curtiss B-2 Condor 973

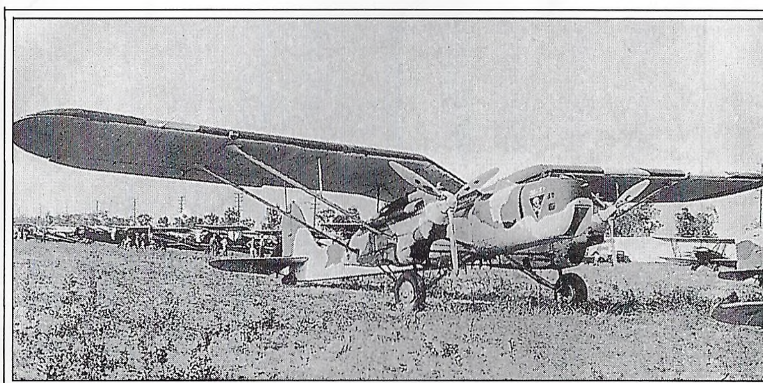


A partir del NBS-1, Curtiss desarrolló el NBS-4 con dos motores Liberty 12-A lineales, cinco ametralladoras de 7,62 mm y una carga de bombas de 862 kg. Los dos prototipos XNBS-4 condujeron al B-2 con fuselaje en tubo de acero en vez de madera, y alas de perfil diseñado por Curtiss. El prototipo XB-2 con motores Liberty llevaba tres posiciones de ametralladoras, dos de ellas detrás de las góndolas motoras. Le seguirían los doce B-2 de serie con motores Curtiss Conqueror lineales y uno de ellos fue más tarde modificado como entrenador doblemando B-2A. Estos aviones se entregaron en 1929, y su producción en gran escala fue impedida por la decisión del USAAC de pedir el Keystone B-3 y sus sucesores a pesar de la mayor velocidad y carga de bombas más pesada del avión Curtiss. El concepto básico del B-2 se desarrollaría entonces como avión de línea Condor 18, que obtuvo un éxito comercial relativo.

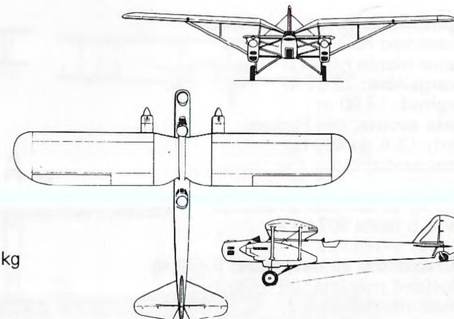


Especificaciones: bombardero medio de cinco asientos Curtiss B-2 Condor
Envergadura: 27,43 m
Longitud: 14,43 m
Planta motriz: dos Curtiss GV-1570-7 de 600 hp
Armamento: seis ametralladoras de 7,62 mm y hasta 1 138 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 7 526 kg
Velocidad máxima: 132 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 805 millas

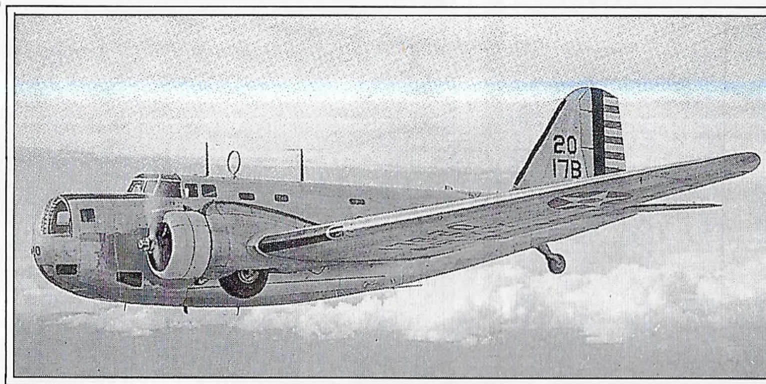
Douglas B-7 974



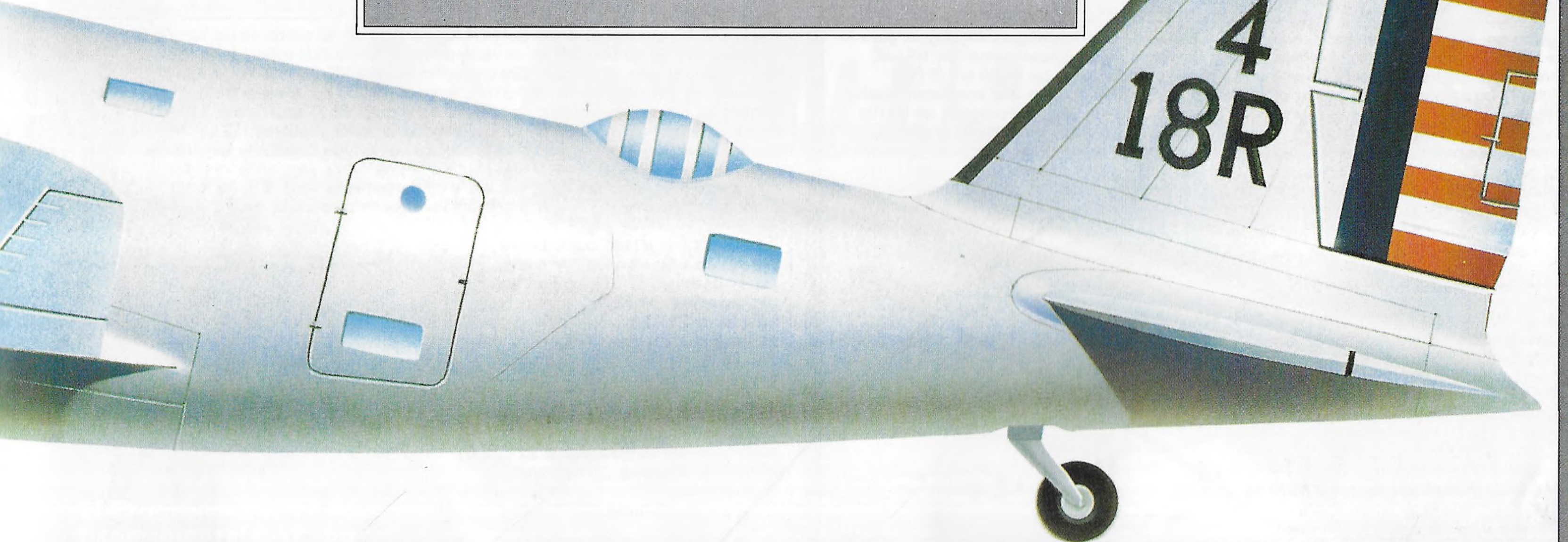
En 1931 Douglas produjo dos aviones muy similares como OX-35 y OX-36: eran de construcción enteramente metálica en chapa corrugada en los fuselajes y con alas de gaviota monoplano cuyas riostras soportaban los dos motores en línea Curtiss V-1570-25 Conqueror y en cuyas góndolas se retraían las ruedas principales del tren, dejando la parte inferior de las mismas expuesta. Las secciones descendentes del ala se estrechaban hacia las raíces y disminuían progresivamente su relación espesor/cuerda para proporcionar a la tripulación un mejor campo de visión. Antes de completarse el OX-37 se revisó a partir del cometido de bombardero ligero de alta velocidad y se le redesignó como XB-7. Este único ejemplar fue seguido por siete Y1B-7 de pruebas de servicio, idénticos al prototipo a excepción del revestimiento alisado y motores más potentes, y después de su evaluación fueron designados B-7.



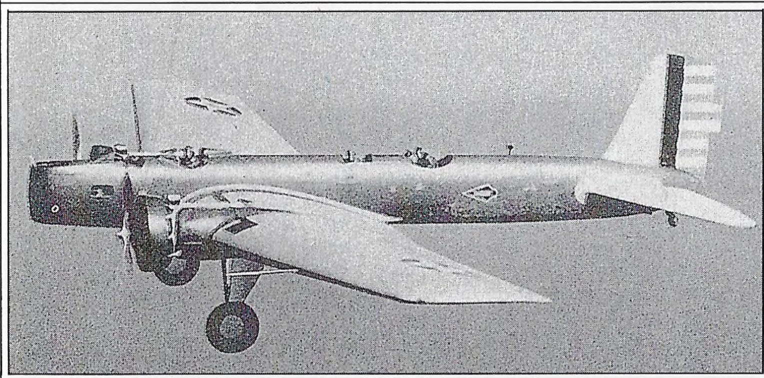
Especificaciones: cuatriplaza de bombardeo ligero de alta velocidad Douglas Y1B-7
Envergadura: 19,81 m
Longitud: 14,00 m
Planta motriz: dos Curtiss V-1570-27 de 675 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm y hasta 544 kg de bombas suspendidas bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 5 070 kg
Velocidad máxima: 182 millas/h al nivel del mar
Alcance operacional: 411 millas



Un bombardero medio Douglas Bolo del 18.° Escuadrón de Reconocimiento, Cuerpo Aéreo del Ejército de EE UU. Desarrollado del monoplano comercial DC-2, el B-18 fue designado sucesor del Martin B-10. El Bolo era muy avanzado para su época, al ser de construcción monoplana metálica y poseer la capacidad para transportar una carga bélica de 2 000 kg a una distancia de 1 200 millas y una velocidad de 215 millas por hora.



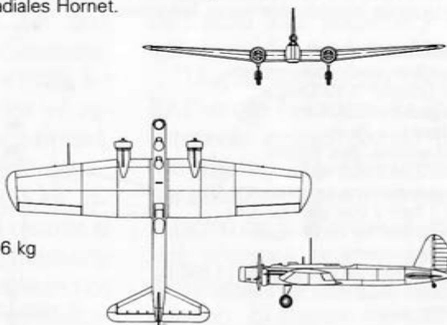
Boeing B-9 — 975



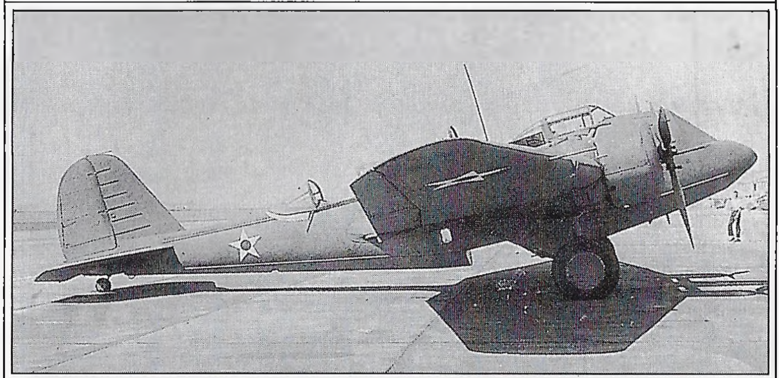
Se trata del primer bombardero diseñado por Boeing, construido por iniciativa propia y confiando en gran medida en la experiencia técnica de la compañía adquirida con el Modelo 200 Monomail. El Modelo 215 se concibió por tanto con una configuración muy avanzada de estructura de revestimiento resistente, ala monoplana cantiléver y tren de aterrizaje replegable. El Modelo 215 voló por vez primera en abril de 1931 con dos motores radiales R-1860-13 de 575 hp, y después de ser evaluado como XB-901 fue adquirido con la designación de YB-9 y remotorizado con dos radiales R-1860-11 sobrealimentados. El Modelo 214, segundo prototipo, con motores en línea Curtiss V1570-29 de 600 hp, fue comprado con la designación de Y1B-9 y remotorizado con los radiales R-1860-11. Estos aviones serían complementados en 1932 y 1933 con cinco Y1B-9A dotados de los mismos motores radiales Hornet.

Especificaciones:

bombardero ligero experimental de cinco plazas Boeing Y1B-9A
Envergadura: 23,42 m
Longitud: 15,77 m
Planta motriz: dos Pratt & Whitney R-1860-11 de 600 hp
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm y 1 025 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 6 496 kg
Velocidad máxima: 188 millas/h a 6 000 pies
Alcance operacional: 540 millas



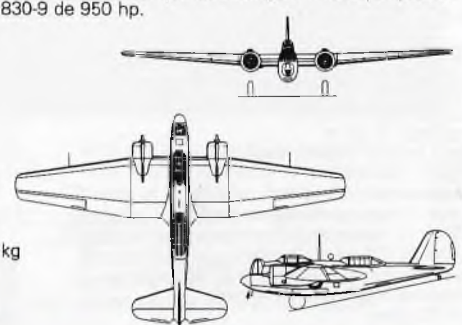
Martin B-10 — 976



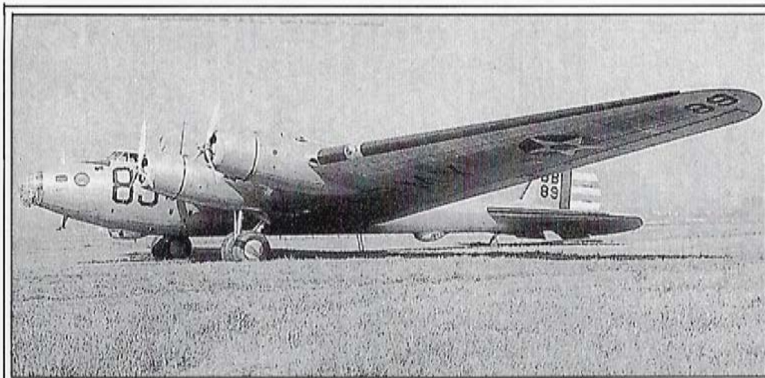
El Martin B-10 fue el primer bombardero monoplano de construcción enteramente metálica que entró en servicio con el USAAC, introduciendo además torre ametralladora trasera y cabina cerrada para toda la tripulación. Este aparato que marcó una época fue resultado del prototipo Modelo 123. Fue probado como XB-907 con dos motores radiales Wright SR-1820-E de 600 hp y modificado luego como XB-907A con dos R-1820-19 de 675 hp, una torreta de proa de accionamiento manual y envergadura aumentada. El XB-907A se convertiría en el XB-10, del que se ordenaron 406 bombarderos con cabina cerrada en enero de 1933 que fueron entregados como 14 YB-10, dos B-10 y siete YB-12 y 25 B-12A; algunos YB-10 y B-12A fueron operados con flotadores en misiones de defensa costera. La variante principal fue el B-10B, del que se entregaron 103 ejemplares. El único XB-14 llevaba motores YR-1830-9 de 950 hp.

Especificaciones:

bombardero ligero cuatriplaza Martin B-10B
Envergadura: 21,49 m
Longitud: 13,64 m
Planta motriz: dos Wright R-1820-33 de 775 hp
Armamento: tres ametralladoras de 7,62 mm y hasta 1 025 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 7 439 kg
Velocidad máxima: 213 millas/h a 10 000 pies
Alcance operacional: 1 240 millas

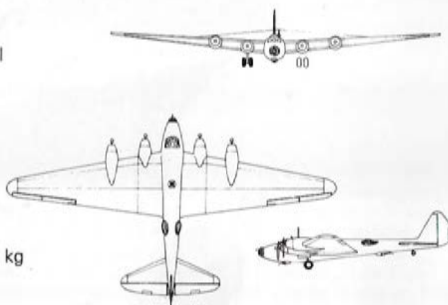


Boeing XB-15 — 977

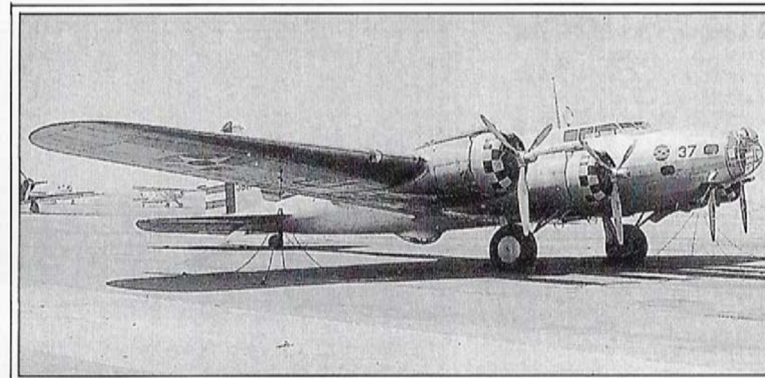


Volado por primera vez en octubre de 1937 después de que su designación original pasara de XBLR-1 a XB-15, el único Modelo 294 era resultado de un requerimiento del USAAC emitido en 1933 en demanda de un bombardero con un alcance de 8 050 km (5 000 millas) y capaz por tanto de atacar desde bases en EE UU a fuerzas que invadieran Alaska o Hawai. El diseño de Boeing venció en el concurso ante un único participante de Martin, y el avión gozaba de algunos rasgos innovadores, incluyendo la existencia de pasillos en las alas para permitir la reparación o ajuste de los motores durante el vuelo, dos unidades de potencia auxiliar que proporcionaban electricidad y, por primera vez en un avión militar estadounidense, un ingeniero de vuelo. Fue diseñado para motores de 2 000 hp cuya no disponibilidad obligó a emplear otros de menor potencia con el consiguiente perjuicio en las actuaciones. Se le utilizó durante la II Guerra Mundial como carguero XC-105 con un gran portalón lateral.

Especificaciones: bombardero pesado de largo alcance experimental de seis/siete plazas Boeing XB-15
Envergadura: 45,42 m
Longitud: 26,70 m
Planta motriz: cuatro Pratt & Whitney R-1830-11 de 1 000 hp
Armamento: cuatro ametralladoras de 12,7 mm y cuatro de 7,62 mm, así como hasta 5 443 kg de bombas
Peso máximo en despegue: 32 070 kg
Velocidad máxima: 195 millas/h
Alcance operacional: 5 130 millas

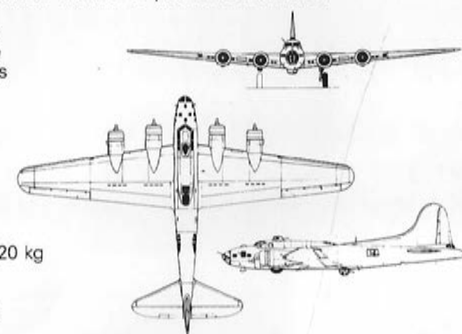


Boeing B-17 Flying Fortress — 978

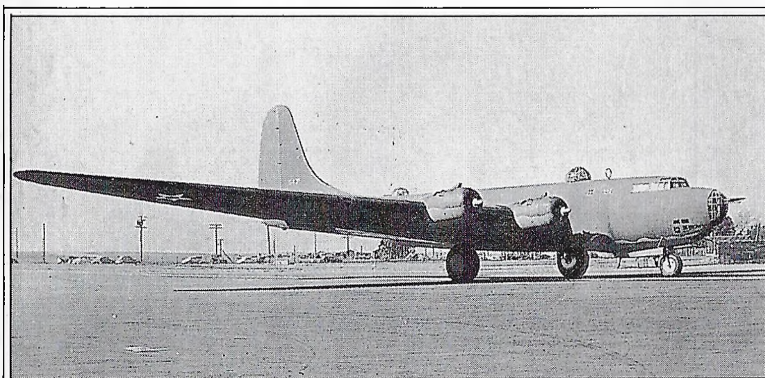


Resultado de un requerimiento del USAAC de 1934 en demanda de un bombardero capaz de lanzar 907 kg de bombas en un radio de 3 540 km (2 200 millas) a velocidades de hasta 250 millas por hora, el Modelo 299 (extraoficialmente XB-17) voló en julio de 1935 con motores Pratt & Whitney R-1690-S1E-G radiales de 750 hp. A pesar de que el avión se estrelló en octubre de ese año, el USAAC solicitó 13 YB-17 (más trade Y1B-17) con motores Wright GR-1820-39 de 930 hp y modificaciones menores; 12 aviones fueron posteriormente designados B-17, mientras que el 13° fue dotado de turbinas de sobrealimentación y se convirtió en el único B-17A. Otros pequeños lotes posteriores se emplearon para continuar la evaluación, y comprendieron 39 B-17B, 38 B-17C y 42 B-17D. El modelo siguiente B-17E fue la primera variante de producción en masa.

Especificaciones: bombardero pesado de largo alcance con nueve plazas Boeing B-17C Flying Fortress
Envergadura: 31,62 m
Longitud: 20,70 m
Planta motriz: cuatro Wright R-1820-65 de 1 200 hp
Armamento: una ametralladora de 7,62 mm y seis de 12,7 mm más hasta 4 761 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 22 520 kg
Velocidad máxima: 291 millas/h a 25 000 pies
Alcance operacional: 3 400 millas

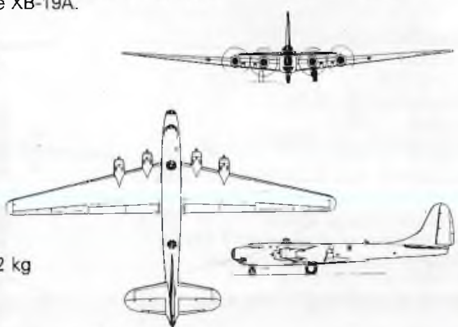


Douglas XB-19 — 979

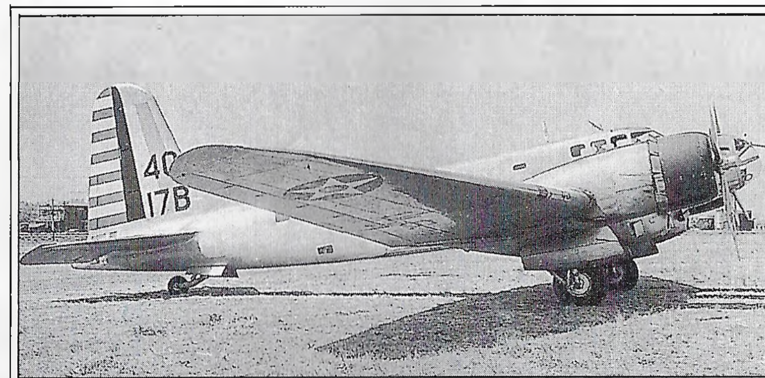


El diseño de este gran aeroplano comenzó en 1935 como un ejercicio en el desarrollo de grandes bombarderos, en esta ocasión con una planta motriz prevista de seis motores en línea Allison XV-3420-1 de 1 600 hp para proporcionarle la mayor carga útil y prestaciones posibles, superando al Boeing XB-15. El único ejemplar fue designado XBLR-2. El programa se retrasó seriamente, con el resultado de que el primer vuelo no se llevó en 1938 como estaba previsto: de hecho la construcción comenzó sólo unas semanas antes de la fecha prevista para el primer vuelo. El modelo fue modificado para recibir sólo cuatro radiales R-3350 y la designación de XB-19. El avión resultante era un monoplano de ala baja de estructura con revestimiento resistente y tren de aterrizaje triciclo que finalmente voló en junio de 1941, utilizándosele finalmente como transporte con motores en línea Allison V-3420-11 y la designación de XB-19A.

Especificaciones: bombardero estratégico pesado experimental de 16/24 asientos Douglas XB-19
Envergadura: 64,62 m
Longitud: 40,34 m
Planta motriz: cuatro Wright R-3350-5 de 2 000 hp
Armamento: dos cañones de 37 mm, cinco ametralladoras de 12,7 mm y cuatro de 7,62 mm, y hasta 16 829 kg de bombas
Peso máximo en despegue: 73 482 kg
Velocidad máxima: 224 millas/h a 15 700 pies
Alcance operacional: 5 200 millas

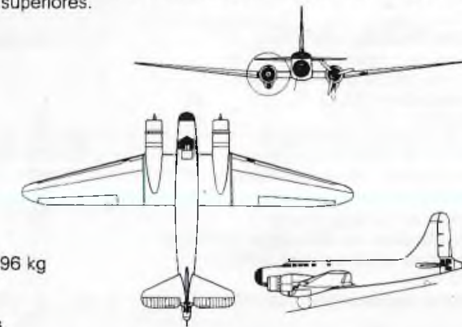


Douglas B-23 Dragon — 980



El B-23 era básicamente una versión extensamente desarrollada del B-18, a través del proyectado B-22 con un fuselaje más aerodinámico, una deriva considerablemente más alta, motores más potentes montados en las alas del comercial DC-3, más resistentes, tren de aterrizaje completamente escamoteable y, por primera vez en un bombardero estadounidense, una posición de tiro en la cola con un arma de 12,7 mm. Cosa inusual en el USAAC, se solicitó su producción "directamente desde el tablero de diseño" cuando en febrero de 1938 el contrato de los B-18A fue modificado para que los últimos 32 ejemplares fuesen entregados como B-23. El primero de ellos voló en julio de 1939, y aunque las prestaciones y capacidades operacionales eran superiores a las del B-18, su producción se limitó a sólo esos 32 aparatos ya que el nuevo B-17E ofrecía una carga útil y prestaciones considerablemente superiores.

Especificaciones: bombardero medio cuatro/cinco plazas Douglas B-23 Dragon
Envergadura: 28,04 m
Longitud: 17,79 m
Planta motriz: dos Wright R-2600-3 de 1 600 hp
Armamento: una ametralladora de 12,7 mm y tres de 7,62 mm, y hasta 1 996 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 14 696 kg
Velocidad máxima: 282 millas/h a 12 000 pies
Alcance operacional: 1 400 millas



EAP-el caza británico más moderno

El Programa de Avión Experimental EAP dio como resultado el avión más avanzado tecnológicamente que se haya construido en Europa y posiblemente el más importante, puesto que su función principal es probar las tecnologías que se utilizarán en el Avión de Caza Europeo (ACE). Peter Orme, piloto del proyecto EAP, describe este sorprendente avión.

"Algunos llamaban irrespetuosamente al Lightning el "avión de Dios", pero incluso sus más fervientes pilotos han de admitir que ese título le pertenece ahora al EAP. Es un avión con mucho motor, con un montón de empuje. Tiene una tremenda sustentación y una carga alar muy baja, así que vira excepcionalmente bien. Puede superar a todos los cazas anteriores en todos los aspectos. Se maneja con suavidad, responde viva y brillantemente, aunque al mismo tiempo es absolutamente estable. Si centras el bastón, se queda completamente muerto tanto en cabeceo como en alabeo, absolutamente estabilizado y sin oscilar en ningún sentido. Nunca puedes conseguir tal cosa en un avión estabilizado convencionalmente. El mejor avión para el piloto que haya volado nunca, con la posible excepción de algo parecido a un Pitts Special. Son dos cosas completamente diferentes, sin embargo, porque el Pitts es mucho más pequeño y estás más cerca de los elementos.

"Una de las mejores cosas del EAP es que es totalmente libre de bataneos, incluso cuando trepas con alfa muy alto. El aeroplano es tan aerodinámico que hay poca separación del flujo aéreo. A gran altura podemos volar varios giros sostenidos con potencia seca, sin bataneo. El manejo del motor es



Fotografía principal: El EAP vira en cerrado ante la cámara, antes de su brillante exhibición en el Salón Aéreo de París. El aparato luce el numeral del salón en la parte delantera del fuselaje. Su apretado programa de pruebas no le permite muchas exhibiciones públicas.

Arriba: Como piloto de proyecto, Pete Orme pertenece al programa desde el principio. Antes voló los Javelin y Jaguar y durante mucho tiempo fue piloto de pruebas en Boscombe Down. Orme es un entusiasmado defensor de este veloz reactor de alta tecnología.

un sueño también. Podemos mover las palancas de gases de parada a parada, de punto muerto a combate en cualquier punto de la envuelta, desde velocidades supersónicas hasta a menos de 100 nudos a 40 000 pies y con AoA (ángulo de ataque) de 25. No se interrumpe. Tuvimos una interrupción cuando el motor de la tobera se atascó por un momento. Hubo un pequeño estampido, pero el otro motor siguió funcionando correctamente y la interrupción se solucionó por sí sola. Ésa hay que apuntársela a Turbo-Union, no al EAP."

Libre de preocupaciones

"Se tarda un poco en acostumbrarse al EAP. Es una especie de transición mental la que has de hacer con este tipo de avión. Se estabiliza por sí mismo y mantiene la senda de vuelo, y has de ser consciente de que no hay conexión directa entre los mandos y las superficies de control. Has de aceptar que el FCS puede volar el avión mejor que tú y que te proporcionará la respuesta que desees al bastón.

"El FCS impedirá de hecho que el avión entre en pérdida, no importa lo fuerte que tires. Te situará en el AoA máximo y no más allá. En algunos aspectos quizás sea demasiado protector, resulta demasiado fácil tirar hasta el tope trasero y volar al AoA máximo con el CL (coeficiente de sustentación) máximo con la mejor de las respuestas en viraje. Desafortunadamente, los límites del avión están bastante por encima del CL máximo y no hay ningún bataneo que te avise cuando estás haciendo el mejor viraje posible. Creo que se necesita algún tipo de aparato de ajuste del AoA que te diga cuando tienes la mejor actuación de virada, una palanca o un pedal, a algún tipo de retroalimentación sonora o visual."

Peter Orme aprendió a volar planeadores con la Air Training School, y después se alistó en el Escuadrón Aéreo Universitario de Londres en 1961, mientras estudiaba para graduarse como ingeniero aeronáutico. Se alistó en la RAF como piloto al dejar la universidad y fue destinado al Escuadrón 60 en la base de Tengah, Singapur, donde voló los Gloster Javelin.

"El Javelin era un avión agradable de volar en algunos aspectos, aunque su manejo a baja velocidad era bastante desagradable. Era un buen avión para su época, especialmente a alturas medias y altas, donde podía superar a muchos de sus contemporáneos. Estaba pesadamente armado, con cuatro misiles Firestreak y 800 proyectiles de alto explosivo de 30 mm, y también tenía una muy buena capacidad nocturna/todotiempo. En el Javelin, tenías un presentador de radar en el visor de tiro que te permitía una buena puntería de noche y que era un adelanto considerable para su época. Al volver a Gran Bretaña me convertí en instructor de vuelo: si puedes hacerlo, ¡enseña cómo! Era con los Jet Provost y en Syerston. De allí pasé a la Escuela Francesa de Pilotos de Pruebas en 1971 para volver a Boscombe Down.

"Estuve implicado principalmente en el programa del Jaguar, incluidas las pruebas de barrena. Era un tipo de actividad totalmente dinámica y las salidas eran especialmente violentas. Otra cosa ligeramente desconcertante era que utilizábamos frecuentemente los motores para salir y creo que tengo el récord del Jaguar planeador...

"Al cabo de tres años en Boscombe volví a la fuerza aérea para ser jefe de patrulla en un Escuadrón de Jaguar de primera línea, y después de dos años allí me telefonearon de Boscombe Down para preguntarme si me gustaría volver a la Escuela de Pilotos de Pruebas del Imperio. La oferta de un segundo turno como jefe de escuadrón en vuelo es bastante rara, así que decidí volver a Boscombe en 1977. Dos años más tarde me preguntaron si me quedaría en la Escuela de Pilotos de Pruebas como instructor principal de ala fija, y finalmente dejé la fuerza aérea en 1981 para venirme aquí.

"Cuando llegué, me convertí en el piloto de proyecto de la sección de «proyectos futuros», lo que me hacía ser el responsable de los aviones «de papel», pero afortunadamente el P.110 se convirtió muy pronto en el ACA, después en el EAP y después finalmente en algo real, firmemente anclado.

"Paralelamente, trabajé con bastante intensidad en el Jaguar, como piloto ayudante de proyecto, tarea que implicó muchas horas de trabajo en el Jaguar de



Debajo: El Fly-By-Wire Jaguar fue un paso importante hacia el EAP, volando con un sistema cuádruple digital de control de vuelo por mandos electrónicos sin sistema redundante mecánico o analógico.

Recuadro, arriba: El EAP tiene toda la apariencia de un caza de los noventa. El EFA será muy parecido exteriormente, aunque el EAP es sólo un demostrador de tecnologías y no un prototipo del nuevo caza.





***Arriba:** Para su demostración de pilotaje descuidado, el EAP recibió un paracaídas antibarrena montado en la cola. La fotografía lo muestra abriéndose del circuito en Warton, sobrevolando una fila de Lightning ex saudíes.*

mandos electrónicos, el Fly-By-Wire Jaguar."

Tecnología de mandos electrónicos

"El avión era un aparato normal procedente de un escuadrón que nos había proporcionado el PE del Ministerio de Defensa para experimentar la tecnología de mandos electrónicos. Le desmontamos todo el varillaje de control y colocamos en su sitio un sistema digital cuádruple de mandos electrónicos. Comenzamos a volarlo en condición de configuración estable, y después lo lastramos para hacerlo inestable. Luego le añadimos grandes filetes y progresivamente lo desestabilizamos. Realizamos con él 96 vuelos, una mitad aproximada de los cuales se hicieron en inestable. Fue lo bastante afortunado como para hacer los primeros tres vuelos inestables, que fueron también los primeros realizados en Europa con un avión de sistema de mandos electrónicos digitalmente controlado. No tenía sistema redundante, ni enlace directo, ni siquiera sistema analógico, era puramente un «fly-by-wire». Después llevamos el avión a Farnborough, demostrando que disponíamos de un FCS (sistema de control de vuelo) de mandos electrónicos digital y cuádruple con normas de seguridad de producción, y que estábamos lo suficientemente seguros de él como para volar a baja cota, realizar maniobras acrobáticas, delante de una multitud de espectadores, y sin telemetría.

"El equivalente más próximo era el X-29 estadounidense, que también era un aparato bastante más restringido, que había que manejar casi con guantes de seda. Los americanos llegaron a dejar en tierra al piloto de proyecto porque realizó un tonel de 360° sin autorización al acabar su cuarto vuelo. Y aquí estábamos, realizando rutinas acrobáticas con nuestro Fly-By-Wire Jaguar.

"Ese avión realmente allanó el camino para el EAP y sobre todo para el sistema de control de vuelo del EAP. Sin el Fly-By-Wire Jaguar nos las habríamos visto y deseado para tener al EAP trabajando a su debido tiempo.

"Yo estuve desde el principio en el meollo del EAP, desde los primeros planos. De hecho era realmente un miembro del equipo de diseño, y se me pidió que firmase algunos de los dibujos, por ejemplo, los que afectaban a la configuración de la cabina. Era la primera vez que lo hacíamos, pero en un avión moderno se necesita el máximo de su tripulación, especialmente en lo que se refiere a la cabina y al sistema de control de vuelo. Ahora son máquinas perfectamente integradas y los que programan el soporte lógico y los diseñadores necesitan conocer exactamente cómo funcionan las cosas y cómo puede el piloto extraer el máximo.

"Como piloto de proyecto del EAP, soy el primer punto de contacto con todo lo referente a las operaciones de vuelo del EAP. Tengo una visión general del programa y he de estar en muchas de las reuniones de diseño, volando muchas horas en el simulador y en el avión, redactando los manuales de vuelo para los tripulantes y las cartas de referencia de vuelo. He de asistir a incontables reuniones, supervisar la transición de los pilotos visitantes, organizar la escuela de tierra, actuar como piloto de relevo en telemetría mientras otro vuela y enlazar con los probadores para planificar el programa de vuelos de pruebas. ¡Y además hacer muchos vuelos!"

Al principio

"El EAP tuvo unos principios ligeramente complejos. Comenzó en 1981 como el P.110, un caza ágil que se parecía mucho al EAP, pero con doble deriva y difusores de admisión laterales. Era un avión más grande, de la clase de 20 toneladas de empuje. Se convertiría en 1982 en el Agile Combat Aircraft trinacional, un proyecto de colaboración con Alemania e Italia que incorporaba algunas de las características del Messerschmitt - Bolkow - Blohw TKF-90. Era algo más pequeño que el P.110 y llevaba ya la toma de aire de barbilla que procedía del TKF-90, para poder cumplir el requisito alemán de maniobrar con fuertes ángulos de ataque.

"Por diversas razones políticas, MBB se retiró en 1983, llevándose su cuarenta por ciento, dejándonos solos con los italianos para sacar adelante el ACA, que fue entonces declarado como programa demostrador de tecnologías y denominado EAP. Políticamente, el avión no podía finan-





Izquierda: El EAP en un aeródromo operacional de la RAF. El aparato tuvo una inesperada presencia durante la exhibición de los Red Arrows, en Scampton, en 1989. Esta vista de frente nos permite observar los complejos alerones de borde de ataque y el diedro negativo de los estabilizadores.

Arriba: Los difusores de admisión de barbilla y las excelentes cualidades de pilotaje del EAP quedan evidenciadas en esta foto. Ningún caza occidental en servicio puede igualar la soberbia combinación de características de maniobra supersónica y subsónica del EAP/EFA.

ciarse como prototipo de combate, que había de ser multinacional, pero se le podía utilizar para demostrar las principales tecnologías implicadas (fibra de carbono, sistema electrónico de control de vuelo, etc.) en un caza futuro.

"El EAP se parecía bastante a los planos y maquetas del ACA, aunque su doble deriva fue sustituida por una sola. Al retirarse en 1983 MBB, se llevó consigo el 40 por ciento de la financiación y el 40 por ciento de la mano de obra, y tuvimos que simplificar el avión para poder cumplir con el calendario previsto con el 60 por ciento restante de mano de obra. Una de las cosas que hicimos fue construir un fuselaje convencionalmente en aluminio y, como emplearíamos motores RB.199, se juzgó conveniente utilizar la sección trasera del fuselaje de un Tornado sacado de la línea de producción y que tenía una limpia deriva fijada encima. Reconfiguramos el exterior, para adaptarlo a la aerodinámica del EAP, y pudimos utilizar la deriva existente para salir del paso. Hay un gran debate para decidir entre una o dos derivas, pero dado que construimos el EAP, los argumentos técnicos han desaparecido y la deriva solitaria ha ganado, sobre todo por consideraciones respecto al peso, así que el EFA también será un avión monoderiva.

"Como el ACA y el P.110, y gran parte de la nueva generación de cazas ágiles, el EAP posee estabilizadores delanteros (*canard*). Esto se debe a que la configuración delta *canard* es la más apropiada para maniobrar supersónica y subsónicamente. Están situados para minimizar su interacción con el resto del aeroplano. Si estuviesen implantados demasiado altos, comenzarían a interferirse con la deriva a fuertes ángulos de ataque, pero si están demasiado bajos influencian a los planos de sustentación. En un delta con cola convencional, has de poner los estabilizadores mucho más atrás para poder obtener el mismo momento de cabeceo, y es más difícil minimizar su interacción con el

British Aerospace EAP

El BAe EAP (Experimental Aircraft Programme) no es un avión de caza, ni el prototipo de un avión operacional. Políticamente, este avión en su mayoría británico sólo podía ser financiado si era un "demostrador de tecnologías", llevando al aire el núcleo de las tecnologías requeridas para un caza multinacional europeo, dado que se juzgaba que Gran Bretaña no podría producir un nuevo caza en solitario. Es, sin embargo, muy parecido en tamaño, configuración y concepto al EFA de serie, un monoplaza de defensa aérea y de apoyo aéreo cercano para los años noventa.



Sistema de control de vuelo
El EAP está controlado por un sistema digital cuádruple, sin redundancia mecánica. La filosofía es disponer del soporte lógico cuyo funcionamiento esté probado y cuatro canales en vez de tres canales y sistema reversionario. El avión dispone de un alto grado de resistencia al pulso electromagnético.

HUD
El EAP dispone de un futurístico HUD holográfico construido por GEC Avionics y derivado del diseñado para el F-16C. Dispone de un generoso campo de visibilidad de 30° en acimut y 16° en elevación. La simbología es excepcionalmente brillante, permitiendo que se le distinga con claridad en condiciones adversas de excesiva claridad.

borde de fuga de los planos principales.

"El EAP sirvió para demostrar algunas tecnologías fundamentales. Quizás la más latosa desde el punto de vista del piloto es la estructural, donde se emplea fibra de carbono en gran proporción. El total de la estructura soportante del ala es de fibra de carbono, así como los largueros y los revestimientos de extradós e intradós, todos ellos soldados conjuntamente. El ala se hace básicamente de una sola pieza en un enorme horno. La sección delantera del fuselaje también incorpora bastantes componentes de fibra de carbono y por eso llamamos al avión entre nosotros el «Avión de Plástico de Pete», con gran enfado por parte del director.

"Después está el sistema de control de vuelo y la aerodinámica, que están estrechamente ligadas en gran medida. El avión es aerodinámicamente inestable en cabeceo, y aunque eso le confiere una excepcionalmente buena maniobrabilidad subsónica y supersónica, te obliga a disponer de un potente sistema digital de control de vuelo, de forma absolutamente indispensable. El avión no puede volar sin el sistema de control. Metería la proa y en un cuarto de segundo la *g* se doblaría, antes de que el avión se rompiera en dos. Es muy, muy inestable en régimen subsónico, y neutralmente estable a velocidades supersónicas. El FCS se utiliza asimismo para proporcionarle unas excepcionales cualidades de pilotaje."

Vuelo con fuerte incidencia

"El EAP es el avión más fácil de volar que hayamos construido, particularmente para despegar y aterrizar y para maniobrar con alta *g* y fuerte alfa. Existe limitación automática tanto de un factor como del otro, protección contra el par de inercia y programación automática de los alerones para proporcionar la máxima sustentación con fuerte incidencia y la mínima resistencia con bajos ángulos de ataque.

"Inevitablemente, cada vuelo del EAP se inicia con una intensa sesión informativa previa, especialmente cuando comenzamos una nueva fase del programa. Eso puede durar de 30 a 40 minutos, e implicar 15 o 20 personas de los departamentos de vuelos de pruebas, aerodinámica, ingeniería y tripulación de tierra. A veces volamos el mismo perfil en el simulador o en la bancada del sistema de control de vuelo. El acomodo



Planta motriz
El EAP, como los dos primeros prototipos del EFA, está propulsado por los mismos turbofan Turbo-Union RB.199 utilizados por el Panavia Tornado. Los motores del EAP se designan como RB.199 Mk 104D (la D señala la eliminación de los inversores de flujo) pero son virtualmente idénticos a los instalados en los Tornado Mk 3 de la RAF. Cada uno de ellos produce un empuje en la región de los 4 000 kg en seco y de los 7 700 kg con poscombustión.

Contribuciones
El EAP se ha construido utilizando una gran proporción de equipo suministrado de forma gratuita por compañías que esperan contribuir igualmente en la producción del EFA. Aeritalia suministró un ala, y Dowty-Rotol el tren de aterrizaje, por ejemplo.

Cabina
La cabina del EAP se basa en tres presentadores polifuncionales de color. Cada uno de ellos está rodeado por las teclas de introducción de datos, permitiendo el control total de todos los sistemas en la zona superior, por encima de la altura de las rodillas del piloto. En el futuro, la tarea quedará reducida mediante la incorporación de mandos orales para controlar los sistemas claves.

Resistencia
La configuración inestable del EAP elimina la necesidad de compensar la resistencia supersónica, aunque ello implique la imposibilidad de pilotaje humano sin ayuda de un extremadamente rápido y potente sistema de control de vuelo por ordenador.

Cola
Los antecesores del EAP se diseñaron con doble deriva de las que se afirmaba que eran más eficaces, daban mayor resistencia estructural y permitían a los timones colaborar para proporcionar rotación durante el despegue. MBB, al retirarse del proyecto, se llevó consigo la sección trasera del fuselaje de la que se encargaba y hubo que sustituirla por la de un Tornado (con la deriva incorporada) por economía y rapidez. Desde entonces, las discusiones han desaparecido y los expertos prefieren ahora la deriva única por su menor peso y simplicidad.

Asiento eyectable
El EAP está equipado con un asiento Martin-Baker Mk 10LX del tipo cero-cero. Está reclinado a 25° para mejorar la tolerancia a las g y goza de un sistema de separación manual más simple que el de los otros miembros de la familia Mk 10. Lleva dos perforadores de cúpula aunque ésta incorpora una MDC (cuerda detonante miniatura).

y el ajustarse el arnés son directos, más simples que en el Tornado gracias al atalaje Mk 12. Hay pocas comprobaciones y podemos rodar al cabo de doce minutos."

Aceleración asombrosa

"Entonces es cuando comienza la diversión. Siempre que puedo hago un despegue de prestaciones. Comoquiera que la potencia de los motores es muy alta, no se puede retener al avión con los frenos por encima del 80 por ciento NH (es decir, la velocidad de la turbina de alta presión, y es equivalente al 80 por ciento RPM). Lo sujetamos con los frenos hasta el 70 por ciento NH y entonces empujamos las palancas de gases a potencia de combate y cuando el motor acelera las toberas del posquemador comienzan a abrirse, retrasando el crecimiento de la potencia momentáneamente. Soltamos frenos tan pronto se enciende el posquemador, y eso nos da una aceleración asombrosa de casi 25 nudos por segundo. Tenemos empuje pleno de combate a los dos segundos de la suelta de frenos. El despegue es fácil, simplemente tiramos del bastón hasta el tope de atrás y esperamos que el avión rote a unos 100 nudos. Se levanta del suelo a unos 130 nudos, después de un tiempo total de carrera de unos siete segundos. Es una cabalgada bastante punzante. Has de recoger el tren enseguida porque en otros seis segundos estarás a velocidad límite del tren.

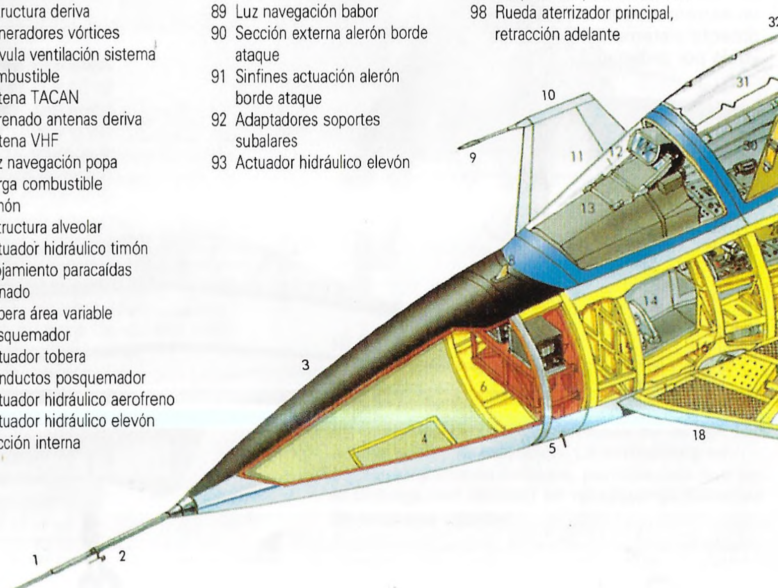


***Izquierda:* El EAP con "viruela". Durante los vuelos 149 a 189, cientos de lunares negros cubren el lado de estribor del avión. Cada uno de ellos es un sensor adhesivo de presión. Así se consigue una inspección total de las cargas aerodinámicas, cuyos valores ayudarán al desarrollo del EFA. Desde el primer vuelo, el EAP lleva misiles simulados del tipo SkyFlash y ASRAAM. A finales de enero de 1990, cuando fue varado para una gran revisión y la instalación de diversos nuevos sistemas, el EAP había totalizado 155 horas durante sus 210 vuelos.**

***Arriba:* El EAP vuela con una maqueta del aerofreno dorsal del EFA, fijo durante las pruebas en tres ángulos distintos y diferentes vuelos. Los aerofrenos del EAP están situados en la parte trasera del fuselaje, a ambos lados de la deriva.**

Corte esquemático del EAP

1 Tubo Pitot
2 Sensor guiñada
3 Radomo fibra vidrio
4 Registro acceso radomo
5 Sensor flujo aéreo (4)
6 Soportes montaje equipo vuelo pruebas
7 Ordenadores datos aéreos (2)
8 Antena IFF
9 Sonda datos aéreos
10 Estabilizador enterizo móvil delantero
11 Parabrisas
12 Presentador frontal óptica difractiva GEC Avionics
13 Reverso panel instrumentos
14 Pedales timón
15 Mamparo frontal presión
16 Pivote articulación estabilizador
17 Estructura alveolar
18 Estabilizador babor
19 Placa separación difusor admisión
20 Divisor central difusor
21 Labio incidencia difusor
22 Pata aterrizador delantero
23 Rueda proa, retracción atrás
24 Actuador labio incidencia
25 Intercambiador térmico sistema aire acondicionado, babor y estribor
26 Actuador hidráulico estabilizadores
27 Revestimiento fibra carbono
28 Consola lateral
29 Mamparo presión trasero
30 Asiento lanzable Martin-Baker Mk 10L
31 Cuerda microdetonación cúpula
32 Cúpula cabina, abisagrada estribor
33 Acristalado dorsal
34 Bodega equipo aviónica
35 Escape intercambiador térmico
36 Conexión repostaje presión
37 Luz identificación babor
38 Segmento apex plano, estructura aleación ligera
39 Bodega inferior equipo aviónica y batería
40 Eje actuación alerón borde ataque
41 Conductos admisión aire
42 Tanque integral combustible
43 Medidor fatiga
44 Conducto suministro aire purgado
45 Registros acceso dorsales
46 Antena UHF
47 Luz anticolisión
48 Revestimiento fibra carbono
49 Segmentos alerón borde ataque estribor
50 Misil simulado
51 Luz navegación estribor
52 Carenado borde marginal
53 Elevón externo
54 Aerofreno estribor
55 Carenado aleta deriva
56 Mamparo bodega motores
57 Costillas fijaciones planos fuselaje
58 Fijaciones titanio planos
59 Bodega sistema potencia auxiliar Lucas-Rotax
60 Transmisión equipo accesorio montado célula
61 Tanque aceite
62 Alojamiento aerofreno babor
63 Motor Turbo-Union RB.199 Mk 104
64 Depósito hidráulico
65 Fijaciones deriva
66 Estructura deriva
67 Generadores vórtices
68 Válvula ventilación sistema combustible
69 Antena TACAN
70 Carenado antenas deriva
71 Antena VHF
72 Luz navegación popa
73 Purga combustible
74 Timón
75 Estructura alveolar
76 Actuador hidráulico timón
77 Alojamiento paracaídas frenado
78 Tobera área variable posquemador
79 Actuador tobera
80 Conductos posquemador
81 Actuador hidráulico aerofreno
82 Actuador hidráulico elevón sección interna
83 Extensión borde fuga
84 Elevón sección interna babor
85 Estructura aluminio elevón
86 Elevón sección externa
87 Misil simulado (ASRAAM)
88 Lanzador misil
89 Luz navegación babor
90 Sección externa alerón borde ataque
91 Sinfines actuación alerón borde ataque
92 Adaptadores soportes subalares
93 Actuador hidráulico elevón
94 Estructura alar multilargueros fibra carbono
95 Costillas aluminio soportes subalares
96 Pata aterrizador principal
97 Adaptador soportes subalares
98 Rueda aterrizador principal, retracción adelante



"Disponemos de un sistema sonoro, con una preciosa voz femenina, que nos avisa si hacemos algo mal, o si se produce un fallo y si el tren no está recogido a los 280 nudos comienza a gritarnos. Primero es cortés, pero si la ignoras grita más fuerte, subiendo tres decibelios cada tres veces para hacerse oír por encima de las comunicaciones y obligarte a atenderla.

"Si has de realizar el mayor número posible de puntos de prueba, cortas la poscombustión y entras en el circuito de vuelos de pruebas. Si las evaluaciones son en supersónico, llegamos hasta el tope de uno de nuestros recorridos de prueba, y quizás hasta nos encontremos con un avión de seguimiento. El EAP es muy eficaz en vuelo supersónico, y si lo comenzamos con el Lightning que nos sigue a Mach 0,9 y ambos metemos poscombustión máxima de golpe, lo dejamos varias millas atrás. En los primeros días esto era una cosa bastante embarazosa, ya que se suponía que había de permanecer junto a nosotros y darnos comprobaciones cruzadas. No hay vacilación al acelerar, sin embargo, y va derecha, sin pausas como el Lightning o el Tornado.

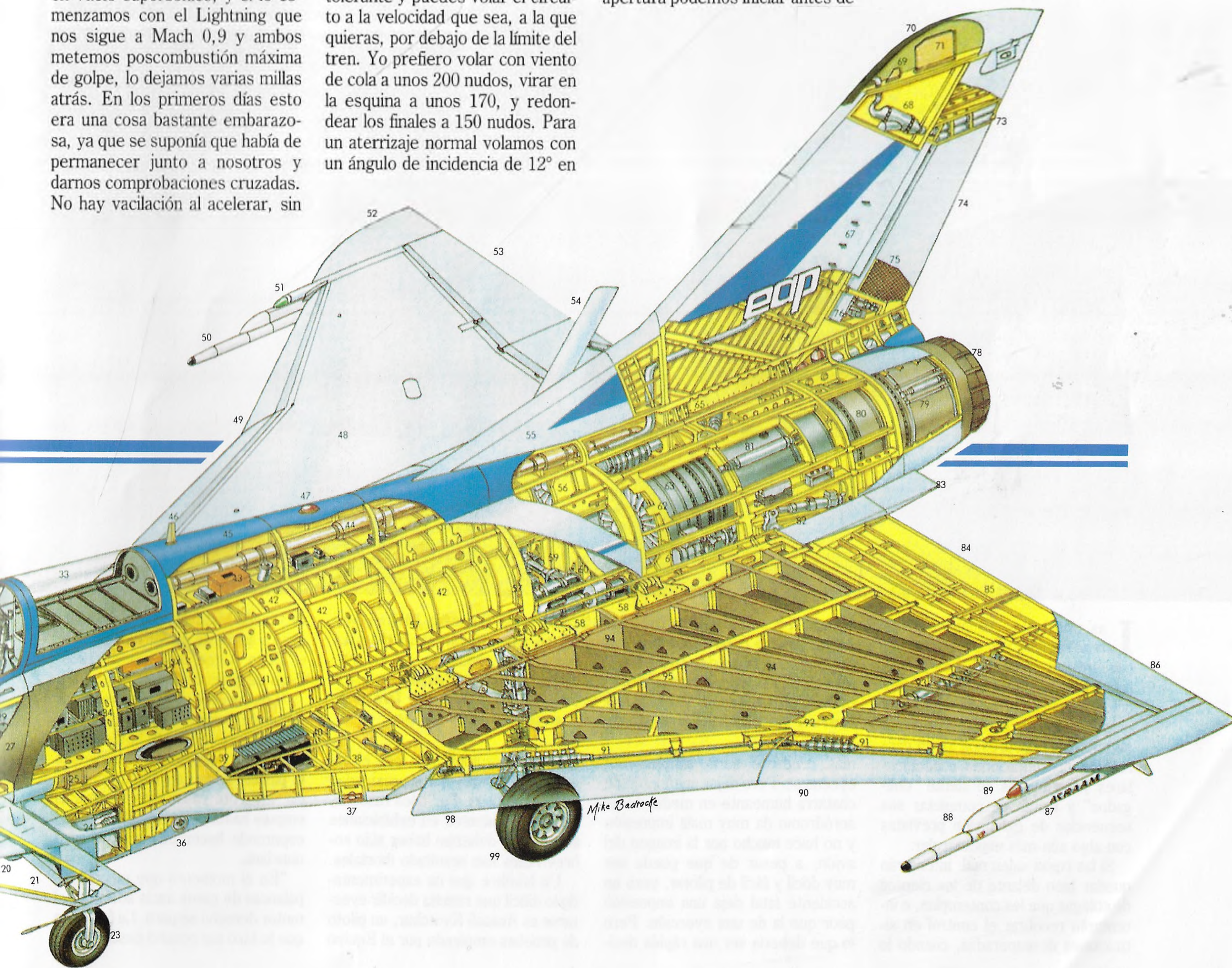
"Gran parte de los vuelos son con telemetría, así que anotamos los datos en cada punto de prueba, los transmitimos a tierra, y antes de que estemos listos para el siguiente punto de la prueba, los chicos de abajo los analizan y nos autorizan a continuar hasta el siguiente punto, a una velocidad superior o a lo que sea."

Vuelo fácil

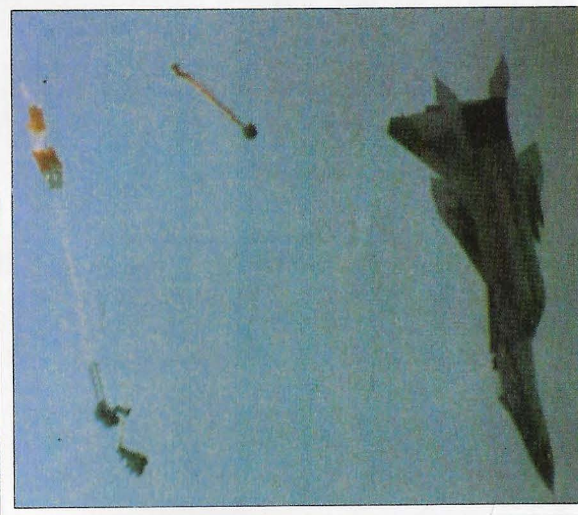
"De regreso al circuito, el avión es probablemente el más fácil de volar que hayamos construido para realizar el circuito y aterrizar. Va exactamente a donde apuntas, absolutamente estable y sin desvíos. Es un aeroplano muy tolerante y puedes volar el circuito a la velocidad que sea, a la que quieras, por debajo de la límite del tren. Yo prefiero volar con viento de cola a unos 200 nudos, virar en la esquina a unos 170, y redondear los finales a 150 nudos. Para un aterrizaje normal volamos con un ángulo de incidencia de 12° en la aproximación, corrigiendo a 14°. Si quieres hacer una toma corta haces la aproximación a 16, corrigiendo a 18. Si te mantienes dentro de pesos razonables, es decir con unos 1 000 kg de combustible, tendrás una velocidad sobre la cabecera de unos 125 nudos, tocando tierra a 120. Los controles se mantienen eficaces durante la corrección, no los pierdes como en otros aviones. Así, si corriges demasiado pronto no puedes encontrarte con el bastón en el tope trasero y así y todo irte a dar contra la pista. Disponemos de potentes frenos de carbono, que detienen el avión muy rápidamente.

"También tenemos paracaídas de frenado, que tarda unos tres segundos en desplegarse, y cuya apertura podemos iniciar antes de la toma, de forma que tan pronto tocan tierra las ruedas principales podemos sacarlo de inmediato. También disponemos de disipadores de sustentación automáticos, que podemos seleccionar antes de aterrizar, que se actúan tan pronto toca tierra la rueda de proa. Así se levantan los bordes de fuga de los estabilizadores para empujar la proa abajo, y programa los alerones de curvatura de las alas hacia arriba para empujar hacia abajo y cargar las ruedas principales.

"En el Salón Aéreo de París fue quizás donde he disfrutado de los mejores vuelos del EAP. Dos semanas en París volando el mejor avión del mundo son realmente un placer absoluto. ”



Un escape milagroso



Recuadro y fotografía principal: Kvotchur se eyectó del MiG-29 sólo después de asegurarse de que no se estrellaría contra la multitud, momento en el que el avión caía ya en vertical, a segundos del impacto. Sólo se le desplegó parcialmente el velamen de su paracaídas, pero fue suficiente para salvar la vida.

Anatoli Kvotchur, piloto del Equipo de Diseño Mikoyan, describe lo que sucedió cuando se quedó sin uno de sus motores volando un MiG-29 muy por debajo de la velocidad de seguridad con un solo motor. También nos revela qué es lo que falló y relata algunos de los primeros vuelos del programa de pruebas del avión.

Las principales exhibiciones aéreas tienen un desafortunado palmarés en seguridad. Los pilotos tienden a volar en los límites, muy bajos, donde un error o un fallo técnico les deja poco margen de maniobra. Existe la presión lógica para realizar presentaciones espectaculares y los pilotos se siente "obligados" y tratan de completar sus secuencias de exhibición previstas con algo aún más espectacular.

Si las cosas salen mal, intentarán quedar bien delante de los cientos de colegas que les contemplan, e intentarán recobrar el control en situaciones desesperadas, cuando lo más prudente sería simplemente eyectarse. Pero dejar un montón de chatarra humeante en medio de un aeródromo da muy mala impresión y no hace mucho por la imagen del avión, a pesar de que pueda ser muy dócil y fácil de pilotar, pero un accidente fatal deja una impresión peor que la de una eyección. Pero lo que debería ser una rápida decisión puede complicarse por el orgullo profesional y por la proximidad de una multitud. Por tales razones, muchos accidentes en exhibiciones aéreas que deberían haber sido sobrevivibles han resultado mortales.

Un hombre que ha experimentado lo difícil que resulta decidir eyectarse es Anatoli Kvotchur, un piloto de pruebas empleado por el Equipo de Diseño Mikoyan, que se vio obligado a saltar de su MiG-29 durante el Salón Aéreo de París de 1989. Poco después contaba:

"Los sucesos se produjeron de la siguiente manera. Dos minutos y 50 segundos después de comenzar la carrera de despegue, y completada la pasada lenta con fuerte incidencia, aumenté gases para mejorar el empuje hasta poscombustión plena, esperando hacer una trepada pronunciada.

"En el momento que empujé las palancas de gases hacia adelante, el motor derecho se paró. La forma en que lo hizo me resultó desconocida.



Velocidad de seguridad con un solo motor

Una pasada típica de exhibición con fuerte ángulo de ataque dispone de reserva suficiente, pero aun así implica volar a muy baja velocidad, próximo a la pérdida y cerca de los límites de la controlabilidad. Los aviones bimotores pueden volar algo más lentamente con ambos motores funcionando que con uno solo, dado que el empuje asimétrico generado por el motor solitario, combinado con la resistencia generada por el otro en punto muerto o a motor cortado, tiende a hacer que el avión guiñe y cabecee hacia el motor inoperante. Se necesita mayor velocidad para proporcionar a timones y alerones autoridad suficiente para compensar esta tendencia. La velocidad a la que un avión puede volar en estas condiciones se le llama "velocidad de seguridad en monomotor".

Exhibiciones con alfa pronunciado
Gran parte de las exhibiciones de cazas modernos incluyen una demostración de la capacidad del avión para volar con fuertes ángulos de ataque, es decir con el eje del avión apuntando fuera de la línea de vuelo. Un buen ángulo de ataque, o alta capacidad en «alfa», proporciona buenas cualidades de pilotaje a baja velocidad y una maniobrabilidad acentuada.

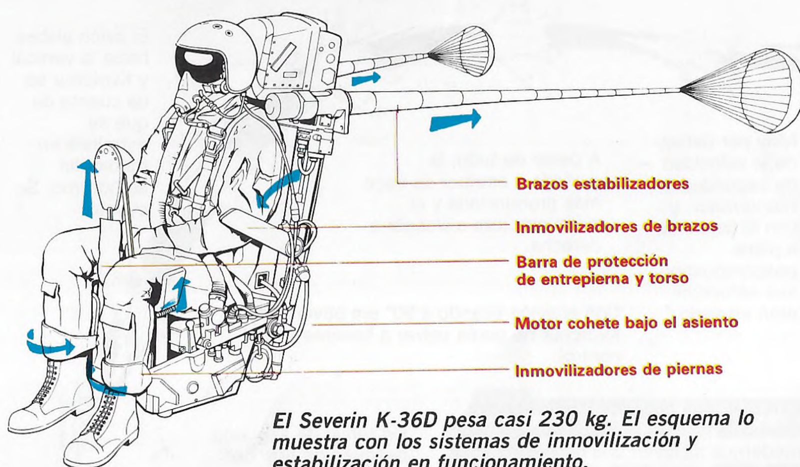
"Nunca había tenido una experiencia tal. La velocidad de rotación descendió a sus valores más bajos. El programa de vuelos de prueba del MiG-29 fue muy amplio, y se probaron todas las condiciones de vuelo posibles, incluyendo las que se salían de los límites del manual de vuelo del piloto. Hicimos pruebas de velocidad cero, resbalamientos hacia atrás, ángulos de ataque muy pronunciados y toda la gama de regímenes de motor. La planta motriz funcionó con regularidad. Y naturalmente, probamos las características de barrena, encontrando que el avión no tendía a la barrena. Probamos la barrena plana, y pusimos las palancas de gases desde el punto muerto a las posiciones de poscombustión plena, y la planta motriz funcionó a la perfección.

"Naturalmente, a veces los motores se pararon, pero el caza no lo acusó, porque siempre se recuperaron de inmediato. Tenemos el procedimiento especial para recuperar de la pérdida, y siempre funcionó como es debido para restaurar el funcionamiento del motor hasta la adecuada velocidad de operación. Por eso esperé que el motor volviera a funcionar. Durante esa fracción de segundo mi preocupación era que el avión no virara hacia la muchedumbre, y toda mi atención a los mandos se centró en impedirlo. Pero todo lo que hice no resultó suficiente y, por causa del empuje asimétrico del motor izquierdo que estaba a poscombustión plena, el avión comenzó a virar a la derecha. Comprendí que el avión estaba girando hacia la exhibición estática de



Izquierda y debajo: El "Fulcrum" de Kvotchur se enterró literalmente en el barro parisino, explosionando el motor de babor al chocar. La fuerza de la explosión siguió la línea de menos resistencia, a través del conducto de gases, antes de que los tanques de combustible detonasen y todo el avión se convirtiese en una bola de fuego. Kvotchur aterrizó muy cerca de los restos y demasiado próximo al lugar de caída de su pesado asiento y de la cubierta de la cabina.





El Severin K-36D pesa casi 230 kg. El esquema lo muestra con los sistemas de inmovilización y estabilización en funcionamiento.

Superasiento soviético

La familia K-36 de asientos eyectables fue concebida por el Equipo de Diseño G. Severin como sustituta de los viejos KM-1 instalados en los cazas soviéticos desde el MiG-19 al MiG-25. El K-36 es un asiento extremadamente avanzado, con una envuelta de operación muy amplia, que permite expulsiones seguras a velocidades superiores a Mach 3 y a todas las alturas. Una versión de este asiento se ha instalado en el orbitador "Burán", la lanzadera espacial soviética, para el que su capacidad de funcionamiento a grandes velocidades y muy alta cota es esencial. Comparado con asientos occidentales, el K-36 es casi dos veces más pesado, como reflejo de su potente motor cohete, avanzado sistema de inmovilización de brazos y piernas y sus brazos estabilizadores con paracaídas de frenado, únicos en su clase.

Dos prolongaciones a los lados del apoyacabezas contienen sendos brazos telescópicos con pequeños paracaídas de frenado en cada extremo. Durante una eyección a gran velocidad se despliegan con mucha mayor facilidad que los paracaídas de frenado convencionales, que corren el riesgo de convertirse en tiras. Ambos estabilizan el asiento "en posición cara abajo", facilitando la separación del piloto de su asiento. Estas cajas se creyeron al principio parte integrante del MiG-29 y no del asiento e incluso se afirmó que contenían cámaras de vídeo para grabar el tablero de instrumentos y el HUD.



aviones y hacia la gente que se encontraba a la derecha de la pista, pero seguí esperando que el motor se recuperara.

"Esperaba hacerme con la situación tan pronto funcionase el motor, virando para alejarme y salvar el aparato en el que volaba. Pero el motor derecho siguió sin funcionar y el MiG-29 comenzó a inclinarse a la derecha, virando hacia el suelo, así que comprendí que el accidente era inevitable.

"Pero también comprendí que el avión se estrellaría lejos de las edificaciones y de la gente, así que cuando vi que sería así, me eyecté, tirando con la mano izquierda del asa. El asiento lanzable funcionó como un padre que sorprende a su hijo haciendo algo que no debe, y lo coge, lo levanta y lo pone abajo en lugar adecuado, firme pero suavemente. El procedimiento de eyección funcionó idealmente, con la cubierta desprendiéndose del avión y el asiento separándose adecuadamente, a pesar de que naturalmente la altura era inferior a lo recomendable para eyectarse. Todo funcionó correctamente. Sólo sentí un porrazo en la espalda al aterrizar, pero no demasiado fuerte. También tenía un pequeño arañazo en el ojo; al aterrizar la máscara de oxígeno me arañó la ceja. Realmente tuve mucha suerte.

"Fue una decisión muy dura la de eyectarme. Estoy seguro de que muchos pilotos, y todos los pilotos de pruebas, están convencidos de que es difícil decidirse por la eyección. Es duro dejar el avión cuando todavía vuela, especialmente si vuela cerca de multitudes, de edificios y cerca del terreno. A causa de toda mi experiencia estaba seguro de que el motor derecho se recuperaría, pero no fue así. Por eso creo que salté un momento después del adecuado.

"Estoy seguro que nunca había tenido una experiencia de parada tan seria del motor, ni siquiera durante las primeras etapas de desarrollo de la planta motriz, y naturalmente habíamos probado el avión en una amplia variedad de condiciones de vuelo, incluso en barrena plana.

"Los motores siempre funcionaron a la perfección. Como profesional yo sugeriría que la causa del accidente fue la ingestión de un objeto extraño dentro del conducto del motor, por eso perdió sus márgenes dinámicos. Supongo que algún objeto extraño pudo penetrar en el motor, impulsado por la fuerte corriente de aire que levantó el avión que precedió en el rodaje a nuestros MiG-29 mientras nos preparábamos para volar. Vimos luego una cinta de vídeo que muestra un pájaro que volaba cerca del avión, y si había un pájaro, bien pudo haber dos o todo un escuadrón."

Las intensas investigaciones que se llevaron a cabo confirmaron sus sospechas de que el motor había sufrido una ingestión de objeto extraño: en el motor se encontraron los restos de un pájaro.

Arriba: Los restos del MiG-29 de Kvotchur, ennegrecidos por el fuego y cubiertos de espuma, descansan en la hierba de Le Bourget. Recuadro: Kvotchur (en el centro) fotografiado poco después del accidente, en compañía de Roman Taskaev, que continuó las demostraciones del MiG-29.

Mikoyan-Gurevich MiG-29 "Fulcrum-A"

Este monoplaza MiG-29 "Fulcrum" voló a Le Bourget pilotado por Anatoli Kvotchur, quien previamente había asombrado a los espectadores occidentales en Farnborough. Estaba acompañado por un biplaza MiG-29UB, volado por Roman Taskaev y Yuri Ermakov. La ilustración le presenta a su llegada a Le Bourget, con tres tanques auxiliares.



Doble deriva
El MiG-29 dispone de doble deriva, lo que le proporciona una mayor estabilidad y control con fuertes ángulos de ataque.

Estaciones de armas
El MiG-29 posee siete puntos externos de fijación, uno bajo el fuselaje, entre las góndolas motoras, y tres bajo cada semiplano. La estación central no se utiliza normalmente, y sólo se le ha visto dotada con tanque auxiliar. Los soportes subalares pueden recibir una amplia variedad de cargas externas, incluyendo góndolas lanzacohetes, bombas y una gama de misiles aire-aire.

LERX
Las amplias extensiones de los bordes de ataque, conformadas al fuselaje, generan considerables vórtices que conservan el flujo sobre el ala energizado y ayudan a mantenerlo hacia las tomas de los motores con ángulos de ataque pronunciados.

Combustible externo
Además del tanque central utilizado operacionalmente por el MiG-29, el avión de París llevaba dos enormes tanques de autotraslado bajo los planos para su desplazamiento hasta la capital francesa. El alcance del "Fulcrum" queda así considerablemente aumentado y el caza pudo realizar también sus exhibiciones en Abbotsford, Canadá, en la Columbia Británica.

Planta motriz
El MiG-29 es propulsado por una pareja de turbosoplantes Isotov RD-33, con una potencia unitaria en seco de 5 000 kg o de 8 300 kg con poscombustión. Estos motores, que antes se creían producto del Equipo de Diseño Tumanskii y a veces incluso se han adjudicado al de Lotarev, fueron en realidad diseñados por Sargisov, el Diseñador Jefe del OKB Isotov. Son más bien "turborreactores de derivación" más que verdaderos turbosoplantes, con una relación de derivación muy baja. Los motores tienen soplantes de tres o cuatro (sólo los más recientes) etapas, un compresor de alta presión de nueve etapas, y turbinas de baja y alta presión monoetapas. Incorporan una gran proporción de tecnología avanzada, incluyendo álabes de turbina monocristalinos direccionalmente solidificados, y las versiones más recientes disponen asimismo de una unidad de control pleno electrónico digital que intercala un ordenador entre las palancas de gases del piloto y el motor que no permite al piloto manejarlo incorrectamente. En todo caso, el motor es muy tolerante con los movimientos rápidos de las palancas, el flujo aéreo distorsionado, etc.

Posquemadores
Los posquemadores tienen cuatro válvulas de combustible y tres estabilizadores anulares de llama. Están rodeados por unas características toberas externa e interna, cuya función exacta no está del todo clara, mostradas aquí en posición de abertura total. Los motores funcionan a las mismas temperaturas relativamente bajas de los F404 estadounidenses, lo que hace todavía más destacable su extraordinario empuje. El tiempo medio entre revisiones es de 350 horas.

Numerales parisinos
Los dos MiG-29 en París lucieron sus numerales de exhibición en las derivas.



Cañón
El "Fulcrum" tiene un cañón fijo de 30 mm. Mikoyan afirma que es el cañón aéreo más liviano del mundo. El arma, que se cree designada GS-301, utiliza telemetría lasérica, con una gran precisión de tiro, pero tiene una vida de tubo de sólo 2 000 disparos.





Izquierda: El piloto del "Flanker" se situó muy cerca del Orion interceptado, como demuestra esta fotografía tomada desde el avión noruego.

Interceptación cercana

Los pilotos soviéticos que en tiempos de paz interceptan a los aviones de reconocimiento occidentales suelen hacerlo "muy de cerca".

Los encuentros entre los aviones de reconocimiento de la OTAN y los interceptadores soviéticos son cosa de todos los días sobre el Báltico y el Flanco Norte de la Alianza. Estas interceptaciones proporcionan unas magníficas oportunidades a ambos lados para tomar fotografías de los contrarios y a veces los aviadores de uno y otro bando se saltan a la torera los procedimientos de interceptación de la OACI. Los pilotos soviéticos se acercan con frecuencia lo suficiente como para hacer ademanes mientras se les toman fotografías, algunas de ellas de verdadero primer plano, para las paredes de las salas de tripulaciones de los escuadrones de la OTAN.

VISUAL INTERCEPTION SIGNALS

SIGNALS INITIATED BY INTERCEPTING AIRCRAFT AND RESPONSES BY INTERCEPTED AIRCRAFT

SERIES	INTERCEPTING AIRCRAFT SIGNALS	MEANING	INTERCEPTED AIRCRAFT RESPONDS	MEANING
1.	**DAY** Rocking wings from a position in front and, normally, to the left of intercepted aircraft and, after acknowledgement, a slow level turn, normally to the left, on to the desired course. **NIGHT** Same and, in addition, flashing navigational and, if available, landing lights at irregular intervals. **NOTE** Meteorological conditions or terrain may require the intercepting aircraft to take up a position in front and to the right of the intercepted aircraft and to make the subsequent turn to the right.	You have been intercepted. Follow me.	**DAY** Rocking wings and following. **NIGHT** Same and, in addition, flashing navigational and, if available, landing lights at irregular intervals. **NOTE** Additional action by intercepted aircraft is prescribed in Notes 1. to 4. on preceding page.	Understood, will comply.
2.	**DAY or NIGHT** An abrupt break-away manoeuvre from the intercepted aircraft consisting of a climbing turn of 90 degrees or more without crossing the line of flight of the intercepted aircraft.	You may proceed	**DAY or NIGHT** Rocking wings.	Understood, will comply.
3.	**DAY** Circling aerodrome, lowering landing gear and overflying runway in direction of landing. **NIGHT** Same and, in addition, showing steady landing lights.	Land at this aerodrome.	**DAY** Lowering landing gear, following the intercepting aircraft and, if after overflying the runway landing is considered safe, proceeding to land. **NIGHT** Same and, in addition, showing steady landing lights (if carried).	Understood, will comply

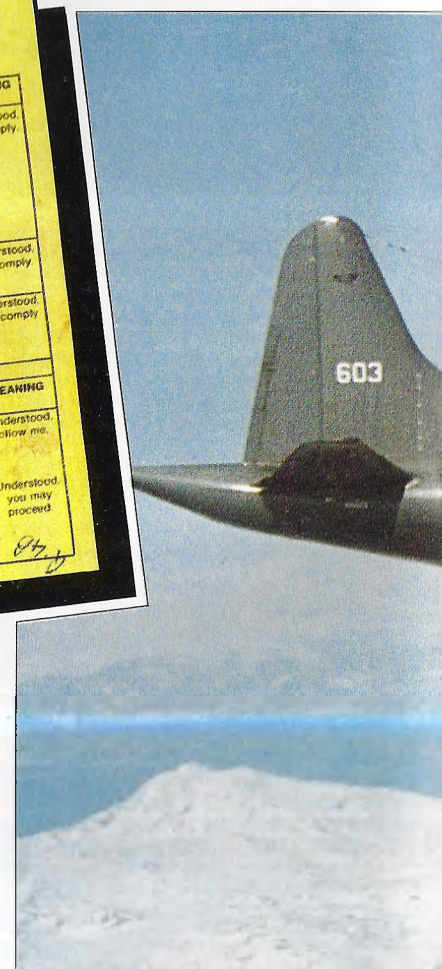
SIGNALS INITIATED BY INTERCEPTED AIRCRAFT AND RESPONSES BY INTERCEPTING AIRCRAFT

SERIES	INTERCEPTED AIRCRAFT SIGNALS	MEANING	INTERCEPTING AIRCRAFT RESPONDS	MEANING
4.	**DAY** Raising landing gear while passing over landing runway at a height exceeding 300m (1000ft) but not exceeding 600m (2000ft) above the aerodrome level, and continuing to circle the aerodrome. **NIGHT** Flashing landing lights while passing over landing runway at a height exceeding 300m (1000ft) but not exceeding 600m (2000ft) above the aerodrome level, and continuing to circle the aerodrome. If unable to flash landing lights, flash any other lights available.	Aerodrome you have designated is inadequate	**DAY OR NIGHT** If it is desired that the intercepted aircraft follow the intercepting aircraft to an alternate aerodrome, the intercepting aircraft raises its landing gear and uses the Series 1 signals prescribed for intercepting aircraft. If it is decided to release the intercepted aircraft, the intercepting aircraft uses the Series 2 signals prescribed for intercepting aircraft.	Understood, follow me. Understood, you may proceed

Primera ojeada

Estos "encuentros en la tercera fase" dan con frecuencia a la OTAN la oportunidad para una primera inspección detallada de un nuevo avión soviético y de obtener fotografías de mejor calidad que las obtenidas de los diarios de la URSS. Los Lockheed P-3 Orion del 333.° Escuadrón de las Reales Fuerzas Aéreas Noruegas se tropiezan frecuentemente durante sus

Arriba: Procedimientos normales de interceptación visual de la OACI. Ni el Sukhoi ni el Orion siguieron estas normas internacionales, lo que provocó una colisión que pudo haber tenido graves consecuencias.

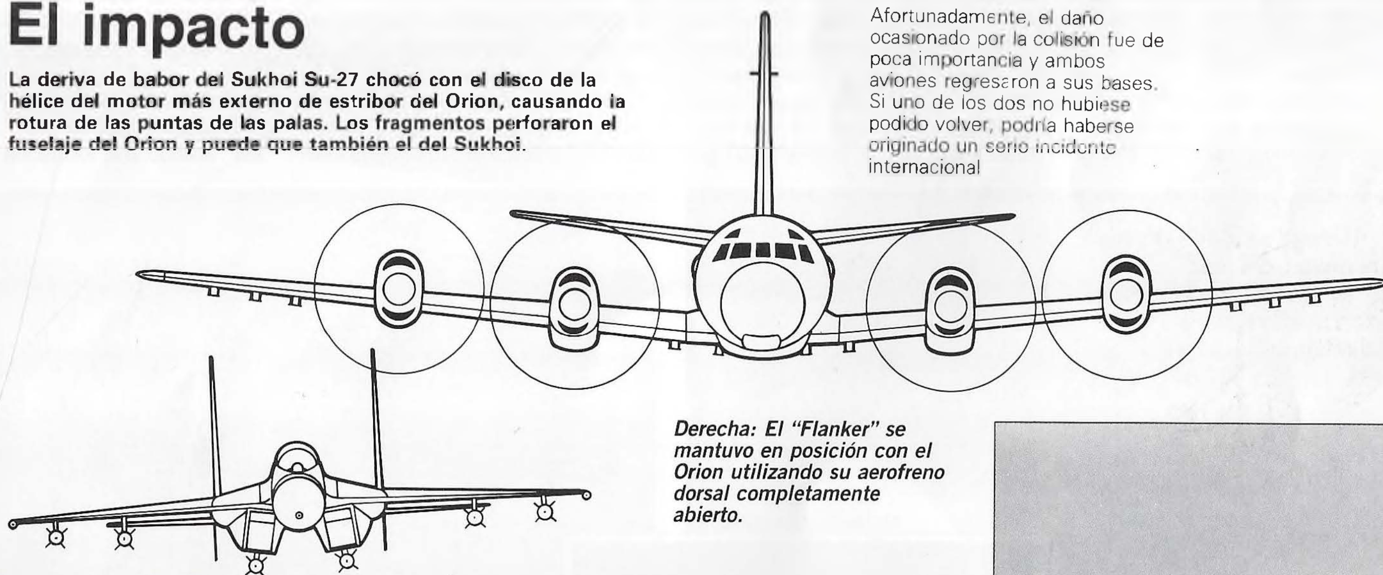


“Fue el momento más terrorífico de mi vida”

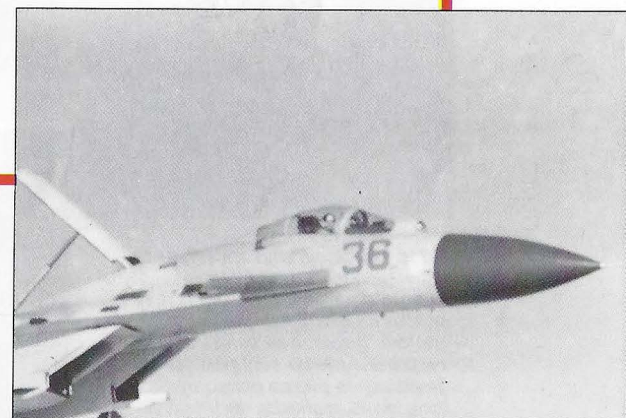
El impacto

La deriva de babor del Sukhoi Su-27 chocó con el disco de la hélice del motor más externo de estribor del Orion, causando la rotura de las puntas de las palas. Los fragmentos perforaron el fuselaje del Orion y puede que también el del Sukhoi.

Afortunadamente, el daño ocasionado por la colisión fue de poca importancia y ambos aviones regresaron a sus bases. Si uno de los dos no hubiese podido volver, podría haberse originado un serio incidente internacional

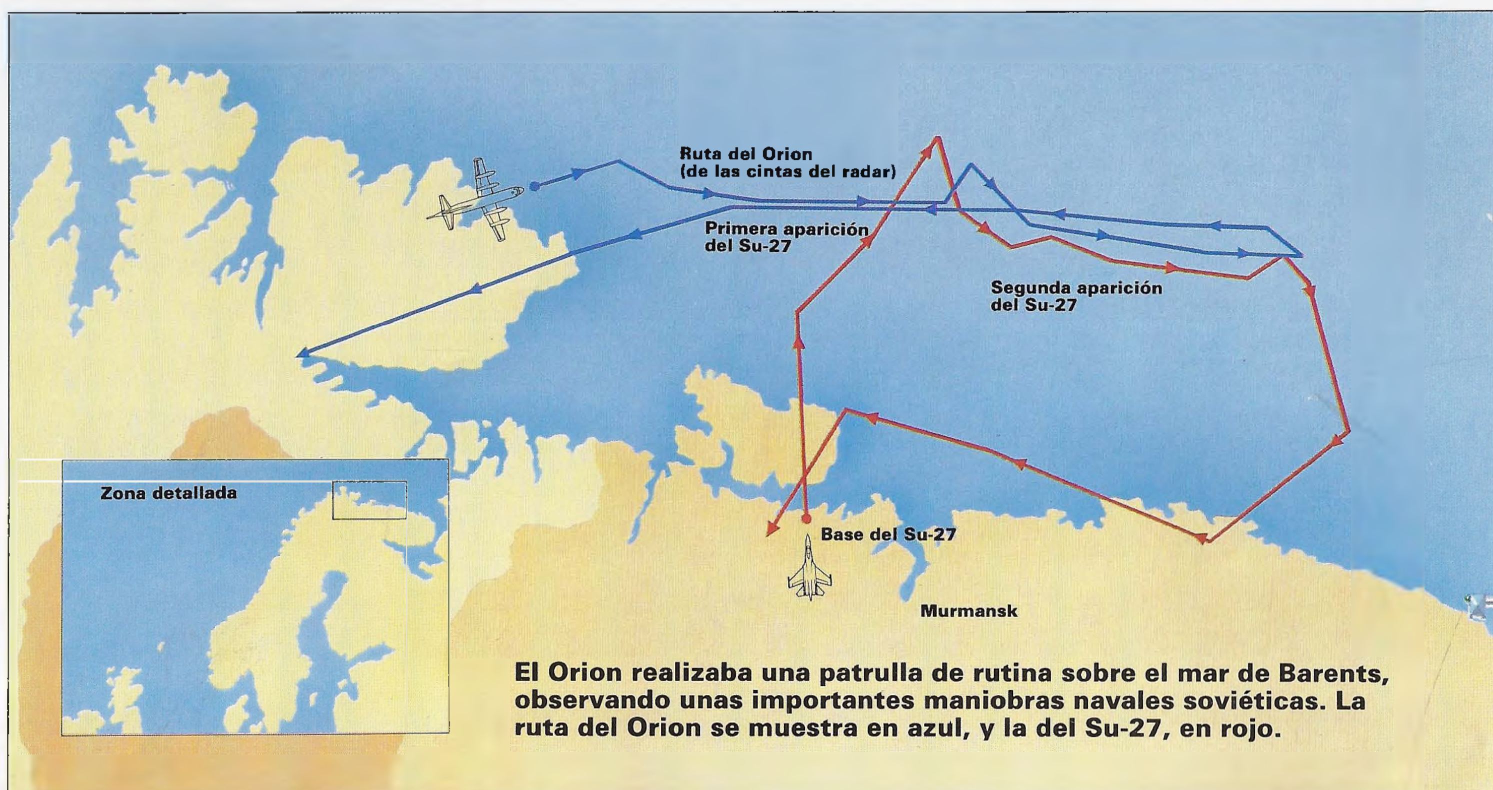


Derecha: El “Flanker” se mantuvo en posición con el Orion utilizando su aerofreno dorsal completamente abierto.





Izquierda: Un Lockheed P-3 Orion del 333.° Escuadrón de las Reales Fuerzas Aéreas Noruegas. Estos aviones son los primeros que suelen toparse con los nuevos aviones soviéticos al operar sobre el Báltico, dada la existencia de bases en la zona.

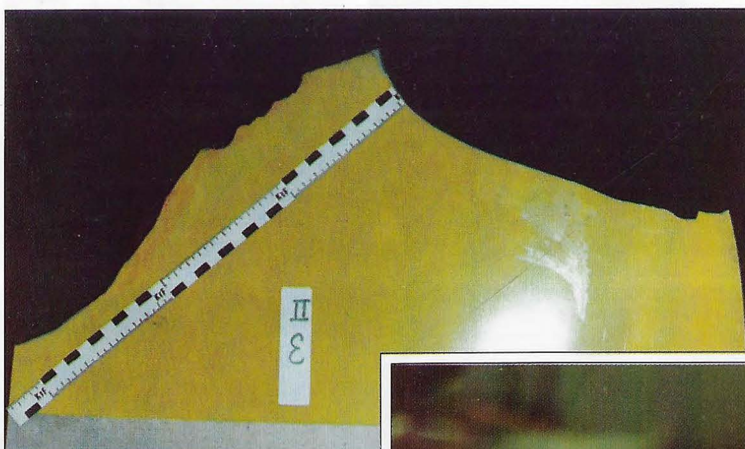


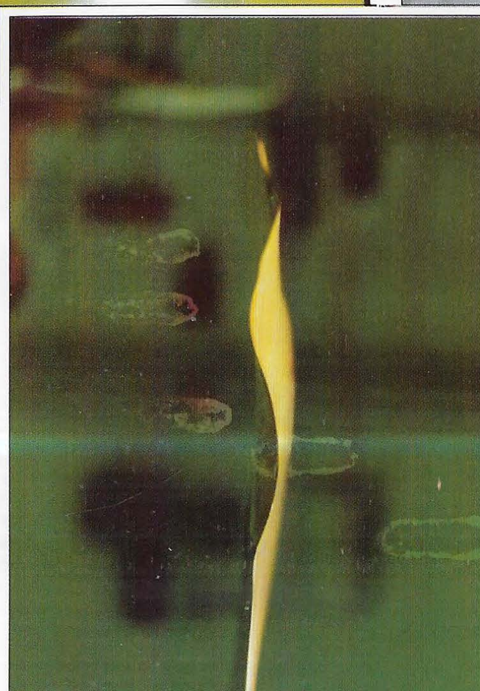
largas patrullas sobre el mar de Barents con aviones soviéticos y uno de esos Orion volvió con las primeras fotografías del Sukhoi Su-27 "Flanker", el más moderno interceptador de la URSS, en enero de 1987.

El 13 de setiembre de 1987, el escuadrón tuvo su segundo, e incómodamente cercano, encuentro con el "Flanker". Un Orion pilotado por el teniente Jan Salvesen se encontraba en una patrulla de rutina desde su base en Andoya, observando las maniobras navales soviéticas en el mar de Barents, al norte de Murmansk. El Orion había alcanzado un punto a unas 48 millas al norte de la costa soviética cuando apareció un Sukhoi Su-27 por el plano de babor y comenzó a acercarse cada vez más. Cuando el "Flanker" se encontraba a una distancia de 50 metros y continuaba acercándose lentamente, Salvesen sacó el tren de aterrizaje de su pesado Orion en un intento de avisar al caza soviético para que se mantuviese a distancia. No era un procedimiento ordinario, y el aviador soviético pudo haberlo interpretado como un movimiento provocador del avión noruego. En todo caso, continuó acercándose hasta estar a sólo unos metros del ala del Orion.

El "Flanker" acelera

Eventualmente, el piloto del "Flanker" abandonó la formación y aceleró







Estas tres fotografías muestran el daño sufrido por la hélice más externa de estribor del Orion. Las puntas de dos palas perdieron grandes trozos, que se estrellaron contra el fuselaje con gran fuerza, destruyendo piezas del equipo, incluido el aspirador de limpieza de a bordo. El daño en las hélices causó una fuerte vibración que el piloto se vio obligado a eliminar parando el motor y volviendo a su base, Banak, con tres. Curiosamente, el daño en el Sukhoi Su-27 fue muy liviano, nada más que la pérdida de la carena del borde marginal de su deriva de babor.

Sukhoi Su-27 "Flanker-B"

Sistema de control de tiro
El potente radar de pulso Doppler con capacidad de exploración y tiro hacia abajo está complementado por un sistema de búsqueda y seguimiento infrarrojo, un telémetro lasérico y un visor de puntería montado en el casco del piloto.

Éste es el avión implicado en la colisión con el Orion de Salvesen el 13 de setiembre de 1987.

Armamento
El Sukhoi Su-27 posee diez soportes bajo las alas (6), tomas (2) y fuselaje (2). Los de los bordes marginales de los planos llevan el misil de guía infrarroja AA-11 "Archer", y los restantes, los AA-10 "Alamo". También hay un cañón interno de 30 mm en la raíz del ala de estribor.

Actuaciones
Las prestaciones del Su-27 le han permitido pulverizar las marcas de tiempo de subida establecidas por el F-15 "Streak Eagle".

Planta motriz
El Sukhoi Su-27 está propulsado por una pareja de turbosoplantes Lyulka Al-31F que producen unos 12 510 kg unitarios de empuje sin posquemador. Esta potencia le proporciona unas actuaciones increíbles.

La forma borrosa de primer plano es la hélice del Orion, poniendo en evidencia lo cerca que estuvo el "Flanker" en su primera pasada.

hacia adelante, rompiendo violentamente a estribor por delante del Orion. Salvesen, por su parte, hizo un suave viraje a estribor y continuó con su patrulla. Momentos después, el Sukhoi Su-27 apareció de nuevo, esta vez colocándose en el lado de estribor. De nuevo el piloto soviético comenzó a desplazarse suavemente cada vez más cerca, hasta estabilizarse en una posición por debajo del plano del Orion. Un momento más tarde el piloto del "Flanker" aceleró de nuevo, y esta vez su deriva vertical izquierda chocó con la hélice del motor más externo de estribor del Orion.

"Fue el momento más terrorífico de mi vida", admitió Salvesen después del incidente. El Sukhoi hizo un viraje cerrado a izquierdas delante del Orion y desapareció de nuevo, volviendo a su base en la península de Kola.

Entretanto, fragmentos de la punta de la pala rota de la hélice habían perforado el fuselaje del Orion, destruyendo el aspirador de limpieza de a bordo y yendo a parar a una pequeña alacena. El Orion comenzó a vibrar violentamente a causa del desequilibrio causado por la hélice rota. Salvesen cortó el motor, eliminando las vibraciones, y puso rumbo de regreso a Noruega, aterrizando en Banak tres minutos antes del mediodía.

El ministro de Exteriores noruego protestó formalmente al embajador soviético, exigiendo una explicación. La URSS pidió excusas, admitiendo que el caza había maniobrado irregularmente, pero señalando también que el avión noruego "había realizado maniobras arriesgadas, incluyendo la bajada del tren de aterrizaje para reducir la velocidad". El incidente no causó víctimas, pero demuestra la necesidad de que incluso los procedimientos de interceptación se ajusten a las normas internacionales, de una y otra parte.

LOS CAZAS LIGEROS DE NORTHROP

2.ª Parte



Cobra y Tigershark



Arriba: El primer prototipo YF-17. Este avión combinaba unas soberbias prestaciones con asombrosas capacidades de ángulo de ataque, y fue la base para el F-18 Hornet.

Izquierda: El piloto de pruebas Hank Chouteau realizó el primer vuelo del YF-17 el 9 de junio de 1974.

La línea de cazas ligeros de Northrop culminó con dos soberbios aviones que sin embargo no llegaron a ser producidos en serie. Esta es la descripción del YF-17 y la del F-20, junto con las razones de ambos fracasos.

En 1967, los visitantes del pabellón de Northrop en el Salón Aéreo de París pudieron contemplar la maqueta a escala real de un caza ligero supersónico que la compañía esperaba que fuese el sucesor de su brillante F-5 en la línea de producción. Lee Begin, jefe del equipo de diseño de proyectos de Northrop, era el cuerpo y alma que animaba al Northrop P-530 Cobra, un caza que Begin creía capaz de superar a todos los que estuviesen en servicio.

Maniobrabilidad

El avión tenía un ala delgada con borde de ataque en flecha y una extensión del borde de ataque (LEX) en la raíz, una característica que le aseguraba maniobrabilidad y actuaciones estables a bajas velocidades. El Cobra estaba propulsado por dos turborreactores en una época en la que la fiabilidad de los bimotores era alabada por los pilotos de los F-4 y F-5 en Vietnam.



Lo que no sabía Begin ni nadie era qué motores se utilizarían si el avión llegaba a construirse. Desde la aparición del F-5A se habían producido algunos progresos en el desarrollo de motores relativamente livianos con un empuje superior a los existentes. Parecía como si los dos contendientes principales fueran Rolls-Royce con el RB.199 y General Electric con la planta motriz que se convertiría en el YJ101-GE-100.

Cualquier elección podría dar al liviano caza un empuje total en torno a

los 6 350 kg, convirtiéndolo en un formidable adversario.

Aunque inicialmente se le vio armado con dos cañones M39 de 20 mm similares a los de los cazas de la llamada "century series" tales como el F-100 Super Sabre, el P-530 Cobra adquirió pronto un único cañón de seis tubos M61A1 Vulcan. Se le habían proporcionado raíles de lanzamiento para misiles AIM-9 Sidewinder y siete puntos de fijación le permitían transportar hasta 7 260 kg de combustible exterior o carga bélica.

A finales de los sesenta, una serie de cambios menores lo transformaron en el P-600 Cobra y el equipo de Begin estudió asimismo una versión monomotora P-106. Ninguno de ellos sin embargo consiguió atraer clientes. La segunda generación de la serie F-5, el Northrop F-5E Tiger II, progresó durante los primeros setenta y Northrop estuvo muy ocupada produciendo F-5E y biplazas F-5F para la exportación, pero el avanzado Cobra parecía no ir a ninguna parte.

Peor aún, los que proponían cazas ligeros parecían menos numerosos en el Pentágono que los que igualaban "grande" con "bueno". El McDonnell Douglas F-15A Eagle, innegablemente un soberbio caza, voló como prototipo el 27 de julio de 1972. Era grande y bueno, con un peso bruto de no menos de 31 000 kg, cerca de tres veces el peso del Cobra.

La competición LWF

No estaba todo perdido para los defensores del caza ligero, sin embargo. Tanto en el Pentágono como en la industria, unos pocos visionarios de mente avanzada comenzaron a encontrar un cierto apoyo oficial a sus opiniones de que los cazas se estaban convirtiendo en demasiado pesados y caros. El Ayudante del Secretario de Defensa David A. Packard tenía oídos receptivos y ayudó a conseguir que hacia 1972 la Fuerza Aérea estadounidense emitiese una Petición de Propuestas (RFP) para un caza reactor ligero (LWF).

Desafortunadamente para Northrop, como luego resultó, nadie podía exhibir los derechos exclusivos sobre la filosofía de diseño de cazas ligeros. En General Dynamics, de Forth Worth, Texas, David S. Lewis y otros altos miembros de la corporación creían que podían solventar la falta de experiencia de la compañía en el diseño de cazas y ganar la competición LWF. Era evidente que el caza ganador no sólo sería adquirido para el inventario de la US Air Force, sino que también podría ganar el llamado "contrato del siglo", un pedido de por lo menos 348 células que sustituyeran a los Lockheed F-104 Starfighter en las fuerzas aéreas de la OTAN.

Lockheed, Boeing y LTV Aerospace también propusieron diseños de cazas para la competición LWF.

El 13 de abril de 1972, Packard anunció que Northrop y General Dynamics habían eliminado a los otros fabricantes y tenían la oportunidad de presentar un avión real en la siguiente etapa de la competición, una comparación en vuelo en la base aérea de Edwards. El P-600 Cobra se convirtió en el avión de caza de pruebas de servicio YF-17, propulsado por los motores, todavía sin probar, General Electric YJ101.

En Northrop se celebró el paso. El YF-17, como se le llamaba ahora (por alguna razón, el sobrenombre de Cobra fue abandonado en este punto), parecía claramente superior y aún más ligero que el YF-16 propuesto por General Dynamics. Y además, Northrop había fabricado durante un decenio los F-5A y F-5E, mientras que General Dynamics no podía precisamente decir lo mismo. Este tipo de razonamiento no puede considerarse serio, pero era realmente el que se tenía en Northrop.

El futuro para el Northrop YF-17 *tenía* que ser brillante. La compañía creía que poseía la fórmula exacta, dos delgados motores intercambiables a izquierda y derecha, proporcionando la seguridad del bimotor y todavía con el tamaño suficiente como para pesar



Derecha: El Northrop P.530 fue desarrollado por iniciativa privada principalmente como un sustituto para los F-104 y F-5 de exportación. He aquí la maqueta, exhibida en el Salón de París de 1967.

Debajo, izquierda: El Northrop F-20 Tigershark a baja altura sobre el desierto, armado con una carga de seis bombas de 227 kg y una pareja de AIM-9 Sidewinder.

Debajo: El prototipo YF-17 fotografiado durante la evaluación Caza Ligero/Caza de Combate Aéreo (LWF/ACF) de la USAF. Esta competición tenía como objetivo conseguir un caza liviano y barato que complementara a los F-15 Eagle. El YF-17 perdió ante el YF-16, que resultó ser un avión brillante, más adecuado a los requisitos ACF y por desgracia demasiado bueno hasta para el excelente YF-17.

menos que el monomotor YF-16. El bimotor YF-17, explicaba Northrop a todo el mundo, podía ser producido más económicamente que el propio P-610 Cobra, una variante monomotora del mismo avión. Para decirlo con el lenguaje de la calle, la "venta del siglo" estaba en el bote.

Northrop y Begin habían olvidado una regla fundamental de la aviación —y de la vida—, la aeronáutica "Ley de Murphy": si algo puede fallar, fallará. La mafia del caza ligero del Pentágono perdió terreno cuando la competición LWF fue reformada para convertirse en el concurso ACF (caza de combate aéreo), con una gama de requisitos añadidos después de que se hubiese iniciado la construcción de los prototipos de Northrop y General Dynamics.

El diseño ganador debía ahora disponer de un avanzado radar multimodo de pulsos Doppler y aviónica de misión todotiempo. Las reglas acerca del peso del aparato se cambiaron.

La verdad era que tampoco importó mucho. El equipo de Northrop dirigido por Lee Begin y Roy Jackson trabajó con ahínco y el caza YF-17, salido de factoría el 4 de abril de 1974 y volado el 9 de junio de ese año por Hank Chouteau, era un diseño excelente. Pero en esta coyuntura histórica, excelente no era suficiente. El 13 de junio de 1975, el Secretario de la Fuerza Aérea, Dr. John L. McLucas, anunció que el ganador de la competición LWF/ACF era el YF-16 y que la Fuerza Aérea estadounidense adquiriría como mínimo 1 400 ejemplares. La excelencia había sido derrotada por el F-16, que todavía no se llamaba Fighting Falcon, que se había convertido, y no es una afirmación exagerada, en uno de los escasos diseños de caza verdaderamente brillantes de todos los tiempos.

Los dos YF-17 no tenían ya nada que hacer. Uno de ellos apareció en el Salón Aéreo de París de 1975. El otro comenzó a trabajar para la NASA en varios proyectos de investigación. Northrop volvió de nuevo a su línea de producción de F-5E Tiger II y se preguntaba si nuevos desarrollos de la serie F-5 podrían compensarle de alguna forma de la frustrante pérdida del "contrato del siglo".

Sustituto del F-5E

El F-5E era, tecnológicamente hablando, de una generación anterior al YF-17, pero su capacidad de crecimiento continuaba siendo importante incluso a mediados de los setenta. Más aún, algo tardíamente, el F-5E había encontrado un nuevo cometido como avión adversario o agresor, actuando como si fuese un MiG soviético en los entrenamientos de combate aire-aire. Cualquier descendiente del diseño del F-5E podría ser un buen candidato para un agresor futuro.

El potencial exportador de cualquier futuro desarrollo del F-5E estaba intrincadamente ligado a la política. Estados Unidos había reconocido con retraso a la República Popular de China y no podía por tanto seguir suministrando armamento avanzado a su aliado Taiwan, pero un nuevo avión basado en el F-5E era bastante menos impresionante que un Eagle o un Tomcat, y pudiera ser políticamente aceptable.

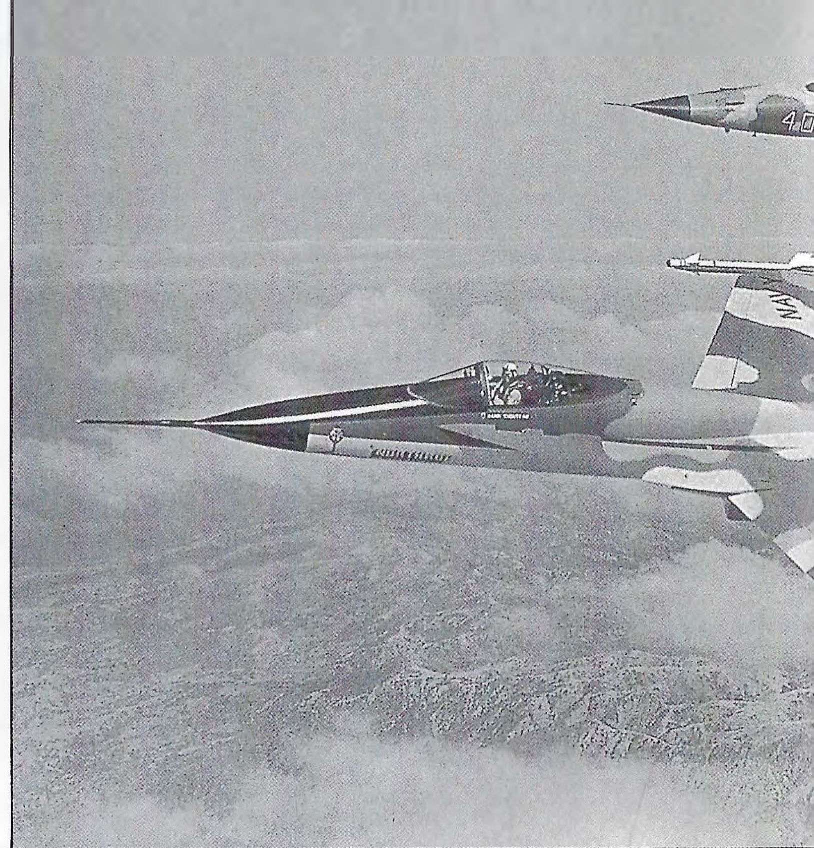
La idea de un nuevo caza de exportación ganó terreno en febrero de 1977 cuando el presidente Carter anunció una política de transferencia de armas que impedía proporcionar cazas de primera línea no sólo a Taiwan, sino a cualquier otro aliado del Tercer Mundo. Lee Begin y los hombres de Northrop hicieron planes basados en la política de Carter, incapaces de prever que sería de poca duración.

Basándose en el fuerte interés de Taiwan y Corea del Sur, así como en las estimaciones de la compañía de que podrían existir como mínimo dos docenas de posibles clientes extranjeros, Northrop fue autorizada por la Administración Carter a proceder con un caza basado en el F-5E y conocido como F-5G.

Por primera vez, un caza ligero de Northrop fue diseñado con un solo motor. La potencia sería suministrada por un derivado del YJ101 utilizado por el YF-17, denominado General Electric F404-100, con un empuje con posquemador de 7 715 kg y que proporcionaría al F-5G una impresionante relación de empuje de combate a peso de 1,13 a 1.

Volveremos al Northrop F-5G para Taiwan y los restantes compradores extranjeros después de concluir la historia del fracasado YF-17.

Puede que el F-16 Fighting Falcon se hubiese hecho con el "contrato del siglo" (y, de hecho, parece probable que sea ya el caza más numeroso de occidente desde el F-4 Phantom),



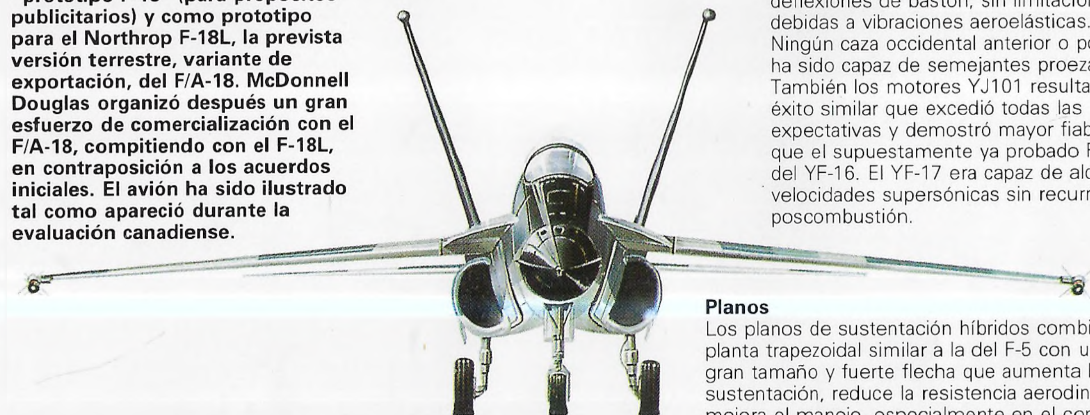
Arriba: Northrop no perdió el tiempo para ofrecer el YF-17 como posible ACF de la Armada, asociándose con McDonnell Douglas para producir un derivado naval especializado. Cuando se le seleccionó, Northrop pintó un YF-17 como "prototipo F-18", aunque no era tal.

Debajo: Los dos prototipos YF-17, el segundo en azul defensa aérea y el otro en blanco, despegan en formación durante la evaluación ACF. El repostaje en vuelo permitió a Northrop acabar la evaluación en muy pocos meses, alcanzando al YF-16.



Northrop P-600/YF-17

El segundo prototipo Northrop YF-17 voló por vez primera el 21 de agosto de 1974, y después de la evaluación ACF sirvió como "prototipo F-18" (para propósitos publicitarios) y como prototipo para el Northrop F-18L, la prevista versión terrestre, variante de exportación, del F/A-18. McDonnell Douglas organizó después un gran esfuerzo de comercialización con el F/A-18, compitiendo con el F-18L, en contraposición a los acuerdos iniciales. El avión ha sido ilustrado tal como apareció durante la evaluación canadiense.



Limitaciones
Durante las 350 horas de evaluación LWF/ACF, el YF-17 hizo lo que los pilotos de pruebas le exigieron y salió de ella sin limitaciones con ángulos de ataque pronunciados, sin limitación en la magnitud, duración o rapidez de las deflexiones de bastón, sin limitaciones debidas a vibraciones aeroelásticas. Ningún caza occidental anterior o posterior ha sido capaz de semejantes proezas. También los motores YJ101 resultaron un éxito similar que excedió todas las expectativas y demostró mayor fiabilidad que el supuestamente ya probado F100 del YF-16. El YF-17 era capaz de alcanzar velocidades supersónicas sin recurrir a la poscombustión.

Planos
Los planos de sustentación híbridos combinan una planta trapezoidal similar a la del F-5 con un LERX de gran tamaño y fuerte flecha que aumenta la sustentación, reduce la resistencia aerodinámica y mejora el manejo, especialmente en el combate.





Izquierda: El segundo prototipo YF-17 durante la evaluación canadiense del Northrop F-18L como posible sustituto de los CF-104, CF-101 y CF-5. Canadá seleccionó sin embargo el McDonnell Douglas F-18 embarcable.

pero el YF-17 distaba mucho de haber muerto. A finales de los setenta, Northrop y McDonnell Douglas discutían un acuerdo para un nuevo caza, basado en el YF-17 pero ahora llamado F-18 Hornet, que debía ser fabricado para la US Navy por McDonnell Douglas Aircraft en St Louis. Una versión terrestre del mismo, el F-18L, fuertemente apoyada por el Irán del Sha, podría ser construida por Northrop en California.

El F-18 Hornet

Política otra vez. Desdichadamente para Northrop, ni el presidente Carter ni el Sha de Irán permanecieron en el poder lo suficiente como para influir en las compras del F-5G o del F-18L. Entretanto, la versión "navalizada"

Estructura
El YF-17 utilizó más materiales compuestos que cualquier otro avión de combate anterior, con unos 400 kg de compuesto de grafito en unos 64 componentes distintos, incluyendo bordes de ataque y fuga, compuertas de acceso, etc.

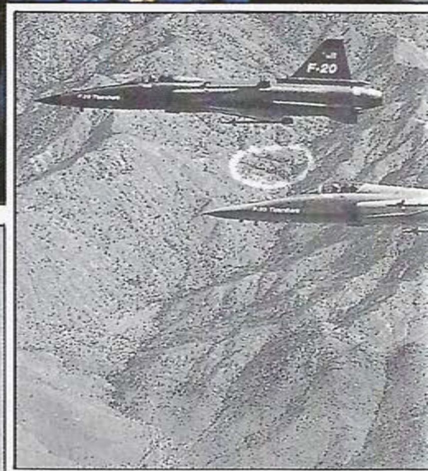
En abril de 1974 el programa demostrador de tecnología y de evaluación LWF se convirtió en la competición selectiva ACF y un programa inicialmente previsto de 12 meses se comprimió a seis y medio.

Planta motriz
El YF-17 estaba propulsado por una pareja de turborreactores General Electric YJ101. Eran derivados del J97 de 3 700 kg de empuje desarrollado para el P.530, y su construcción modular facilitaba la reparación, la rectificación y el servicio. El empleo de un compresor axial doble muy avanzado que accionaba turbinas monoetapas de alta y baja presión permitía ahorrar peso y complejidad, consiguiendo una relación de compresión de 25:1, con una de empuje a peso del orden de 8:1.

Extensiones de la raíz del borde de ataque
El YJ101 se mostró extremadamente fiable incluso con ángulos de ataque y deslizamientos pronunciados. Las prominentes extensiones del borde de ataque, conocidas como LERX, ayudaban a ello canalizando el flujo de la capa límite hacia los difusores de admisión sin turbulencias, incluso con pronunciados ángulos de ataque. El motor no sufría paradas intempestivas por tanto, ni ninguna otra alteración de su funcionamiento.

¿Demostrador de tecnología o prototipo?
El YF-17 fue diseñado originalmente como un simple demostrador de tecnologías para un caza ligero, una especie de modelo de túnel de viento sin capacidad operacional real. Northrop, sin embargo, intentó compatibilizarlo al máximo con el P.530, previsto para su fabricación en serie, para que el YF-17 fuese un demostrador ideal de ventas.





Northrop tenía la fe suficiente en el diseño del F-5 como para actualizarlo radicalmente para que cubriera las necesidades de los años ochenta y noventa. Eliminó los pequeños motores en favor de un gran y poderoso F404 que lo situó en la categoría de los casi 8 000 kg de empuje. La célula fue embutida con la más reciente electrónica, y pareció a todo el mundo el caza ideal para reemplazar al Tiger. El prototipo, con su librea original rojiblanca, despega desde Edwards.



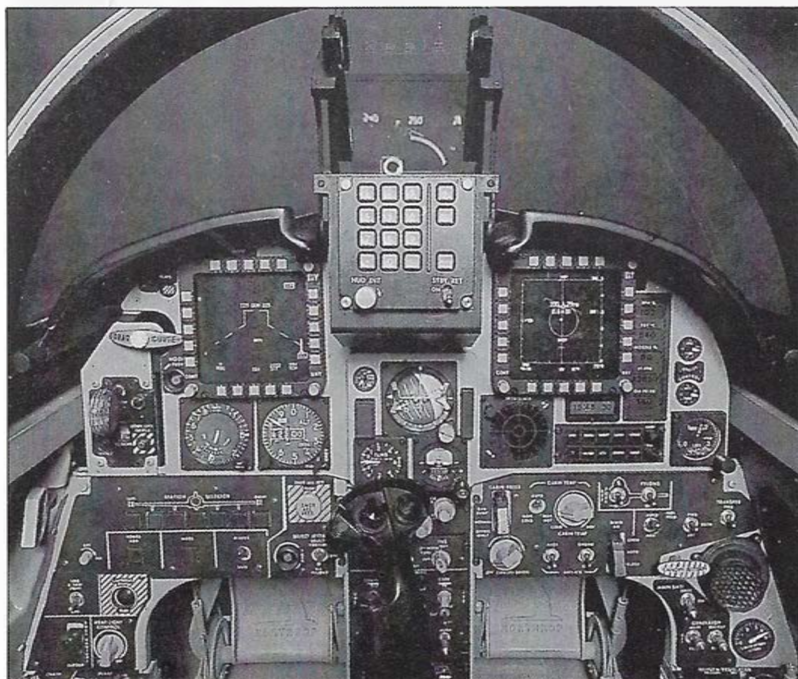


Izquierda: El piloto de un F-20A. Sobre su hombro izquierdo puede verse a otro Tigershark en vuelo. Si la economía y las pruebas hubiesen sido las claves para el éxito del F-20, la compañía no habría tenido ningún tipo de problemas. Fue la política lo que acabó con él, y su desaparición dejó detrás el amargo sabor de la corrupción y el soborno.

Arriba: Tan impresionantes como aviones de ataque como interceptadores, los tres F-20A probaron toda la gama de misiles, proyectiles de cañón y bombas del arsenal estadounidense durante sus pruebas. Desdichamente para Northrop, las pruebas fueron lo único que consiguió superar el F-20. El primer prototipo dispara un misil Maverick contracarro.



Izquierda: Los tres F-20 completados volaron juntos a partir del 12 de mayo de 1984, un día después de que el tercer avión (arriba, a la izquierda en la fotografía) realizara su vuelo inaugural. Aunque todos los Tigershark eran similares, el primero (abajo, a la derecha) voló con una cabina de F-5.



Debajo: Northrop acumuló todas las ayudas "mágicas" posibles para el piloto en el F-20, incluyendo pantallas digitales de última hora y un sistema HOTAS (manos en los gases y bastón). La cabina era aun así más simple y más eficaz que en los cazas de la generación anterior, pero ni así consiguió mercado.

del P-530/P-600/Cobra/YF-17, fabricada por McDonnell Douglas, comenzó a salir de las líneas de producción como F-18 Hornet. Contrariamente a lo que afirman las publicaciones del fabricante, este avión nunca ha sido llamado oficialmente F/A-18, aunque realiza tanto misiones de caza como de ataque.

La historia del Hornet se escapa de los límites de este relato, pero baste decir que el trabajo que se realizó convirtiendo el YF-17 en una versión embarcada produjo un aparato que no es ni tan rápido ni tan maniobrable como el YF-17. Aunque es una excelente montura para el combate aire-aire, el F-18 Hornet no tiene una gran autonomía ni alcance e incluso sus más ardientes defensores admiten sus limitaciones.

El acuerdo conjunto para el F-18 Hornet nunca produjo ni una sola orden para la versión terrestre, construida por Northrop, del avión (el único avión que podía interesar en 1977 al Sha era uno que lo sacara de su país). Al final, el acuerdo dio lugar a varios pleitos entre Northrop y McDonnell Douglas, que finalmente acabaron en 1985. Por esas fechas, Northrop se había decidido también por otro caza ligero, conocido originalmente como F-5G.

Todavía se llamaba así cuando salió de factoría en julio de 1982. Era un avión impresionante, esbelto, pintado de rojo y blanco y con la palabra Tigershark emblasonada en la proa.

Cuando el Tigershark despegó por primera vez, el 30 de agosto de 1982, en la base aérea de Edwards, California, con Russ Scott a los mandos, todo parecía indicar que el nuevo caza no podía fallar. Después de su presentación, el avión había sido redesignado F-20A, una señal que lo diferenciaba con claridad de la serie F-5 que le precedió.

El F-20A fue bautizado como Tigershark, y como nueva versión monomotora del F-5E, parecía tener el éxito asegurado. Ofrecía una nueva cabina con mejor visibilidad y un tablero de instrumentos de alta tecnología con indicadores digitales y presentador frontal de datos (HUD). Estaba propulsado por un motor General Electric F404-100 (desarrollado del YJ101) que le proporcionaba un empuje de 7 715 kg. Tenía una trepada fenomenal y la compañía afirmaba orgullosamente que podía partir desde parada e interceptar un blanco a 40 000 pies en seis minutos.

Los trabajos en cuatro prototipos se iniciaron dentro de un ambicioso programa autofinanciado en el que Northrop invirtió como mínimo 750 millones de dólares.

Además de para el evidente mercado de exportación que había sido antes cliente de los F-5A y F-5E, el F-20A parecía ideal como siguiente avión adversario para la US Air Force y la US Navy, que necesitaban una máquina más avanzada para simular a los MiG soviéticos en el entrenamiento ACT de sus pilotos. Para confirmar el potencial de ventas del Tigershark, el gobierno de Bahrain firmó de inmediato un pedido por cuatro aviones de serie.

Mientras se realizaban los vuelos de pruebas, Northrop emprendió una gira mundial muy publicitada del F-20A, exhibiéndolo en el Salón Aeronáutico de París de 1983, en el de Farnborough de 1984, y en lugares tan distintos como Arabia Saudí y Corea del Sur. La compañía resaltaba, en todos sitios, las grandes ventajas del avión: como los otros cazas Northrop, era relativamente liviano, barato y de fácil mantenimiento. En una época en la que la industria era objeto de críticas por el coste excesivo de sus productos a expensas de los contribuyentes, la iniciativa privada de Northrop parecía digna de alabanza.

Fracaso del F-20

Para comprender por qué este relato de los cazas ligeros de Northrop concluye sin una sola venta del F-20A, debemos recordar que las restricciones en las ventas de armas del presidente Carter que favorecían al F-20A, desaparecieron como por ensalmo cuando Ronald Reagan asumió la presidencia en enero de 1981, cambiando de opinión y autorizando la exportación de cazas modernos a los países amigos. Pakistán, que había creído entender que el F-20A era el único avión de exportación que podría conseguir, podía ahora en cambio obtener en su lugar F-16 Fighting Falcon. Como que no había ningún otro comprador a la vista, el pedido de Bahrain tuvo que ser desechado.

Por entonces parecía ya evidente que nadie compraría el F-20A, y el programa sufrió además en ese momento una tragedia. Los pilotos de pruebas de Northrop Darrell Cornell y David Barnes murieron en sendos accidentes del F-20A en Suwon, Corea, y Goose Bay, Labrador, en junio de 1985. El motivo fue una pérdida de conciencia provocada por la aceleración, se suponía.

Nunca se completaría el cuarto F-20A, así que sólo la maqueta a escala real y un avión se conservan de este ambicioso programa. Northrop exhibió ocasionalmente el ejemplar en vuelo pera ya no intentaba venderlo. La última oportunidad para fabricarlo parece haber sido un cierto interés exhibido por la República Federal de Alemania que no dio resultados positivos.

El F-20A Tigershark era un veloz, potente y muy maniobrable avión de caza dotado de la aviónica más avanzada. Dado el elevadísimo coste del equipo militar moderno, puede que haya sido también el último caza financiado por iniciativa privada.

DINOSAURIOS DOUGLAS

El DC-6 hoy

Un verdadero clásico de la edad de oro del transporte aéreo, el Douglas DC-6 surcó las rutas aéreas del mundo durante muchos años hasta ser sustituido por la última generación de aviones con motores de émbolos y los primeros reactores. Algunos de ellos, sin embargo, sobreviven como cargueros, en su mayoría en el "paraíso de las hélices", las Américas Central y del Sur.









Arriba: APA Internacional Air vuela desde Santo Domingo, en la República Dominicana, a Miami en transporte de carga. Su único avión es este DC-6B, convertido en carguero BF y alquilado a Bellomy-Lawson.

Derecha: La organización francesa de Seguridad Civil utiliza una pareja de DC-6B transformados con tanques ventrales para misiones de lucha contraincendios forestales. Conair utiliza otros DC-6 similares en Canadá.

Arriba: La flota de 707 y 727 de Dominicana está secundada por este solitario DC-6A en misiones de carga. El DC-6A se diseñó como carguero, pero desde entonces se le han unido muchas transformaciones de otros DC-6 de pasaje.





Arriba: Un conocido usuario del DC-6 es la compañía Bellomy-Lawson, con sede en Miami, que también los repara y transforma. En sus listas hay cuatro DC-6BF.

Derecha: Muchos DC-6 languidecen en los aeropuertos de Florida esperando el soplete del chatarrero. Éstos han sido canibalizados para obtener repuestos para los que se mantienen en vuelo.





Típico de las numerosas pequeñas compañías que se dedican al transporte en América Central es Caicos Caribbean Airways, que utiliza este DC-6A (ex C-118) para enlazar las islas de Turks y Caicos desde Florida. El avión ha sido fotografiado en Fort Lauderdale, sede de la compañía.

Arriba: La compañía guatemalteca Aerovías alquiló este DC-6 de pasaje para su flota de bimotores ligeros y Handley Page Herald. El gobierno utiliza también uno para transporte.

Debajo: Como complemento de una importante flota de DC-3, Air Atlantique posee dos DC-6 para el transporte de carga, aunque uno de ellos es utilizado por Instone Airlines.



Arriba: Un puñado de DC-6/C-118 sobreviven en unidades militares, principalmente en la América hispana. Los usuarios incluyen a Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México y Paraguay. Estos dos aviones ecuatorianos eran antes brasileños.

Debajo: Trans-Air Link, de Miami, es otro importante usuario, con cinco DC-6 de carga en sus listas.



Debajo: Diversos DC-6 se utilizaron para transportar suministros a la Contra nicaragüense. Fotografiado en Miami, este ejemplar pudiera ser uno de ellos.



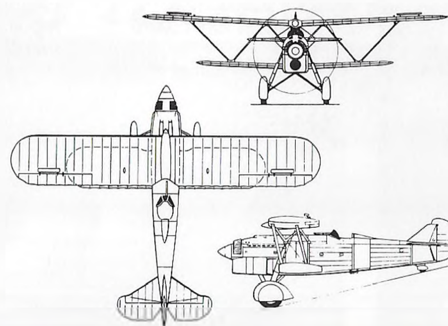


Aviones de la Guerra Civil Española



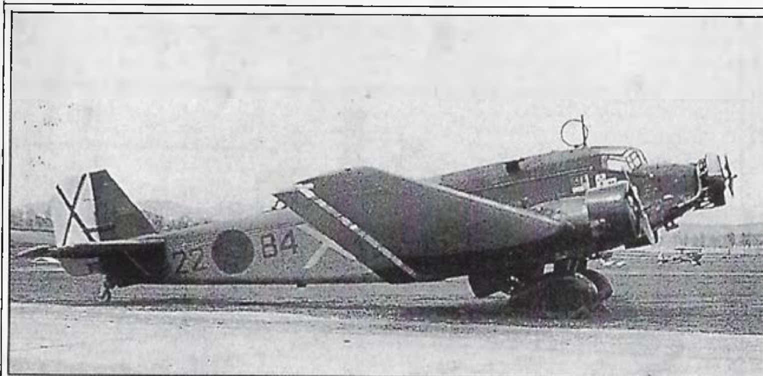
Fiat CR.32 — 981

Especificaciones: monoplaza de caza y ametrallamiento Fiat CR.32ter
Envergadura: 9,50 m
Longitud: 7,45 m
Planta motriz: un Fiat A.30 RA bis de 600 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 12,7 mm así como bombas ligeras llevadas bajo el fuselaje
Peso máximo en despegue: 1 915 kg
Velocidad máxima: 350 km/h a 19 685 pies
Alcance operacional: 770 km.



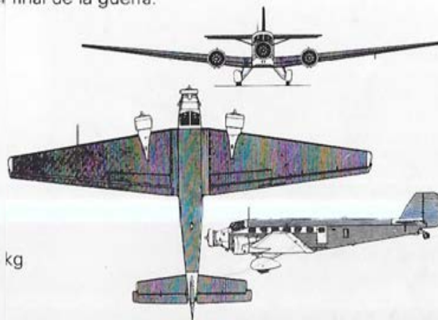
El CR.32 fue, numérica y operacionalmente, el caza más importante desplegado por los nacionalistas y sus aliados italianos en la Guerra Civil española y los primeros doce ejemplares llegaron a las unidades sublevadas en Marruecos a comienzos de agosto de 1936. En total y en lotes sucesivos se enviaron a España unos 368 ejemplares más, que equiparían a las unidades de caza 2-G-3 y 3-G-3 nacionalistas y a cinco *gruppi* italianos. El CR.32 era más rápido en vuelo horizontal y en picado que el I-15, y las versiones CR.32bis y CR.32ter incluso estaban mejor armadas. En comparación con el I-16 el CR.32 era más ágil y estaba más pesadamente armado. Por tanto, mediante hábiles tácticas, los pilotos nacionalistas e italianos podían superar a los cazas republicanos. La Hispano Aviación de Sevilla reparó durante la guerra y fabricó el CR.32quater con la designación de HA-132-L "Chirri", así como una versión biplaza doblemando.

Junkers Ju 52/3m — 982

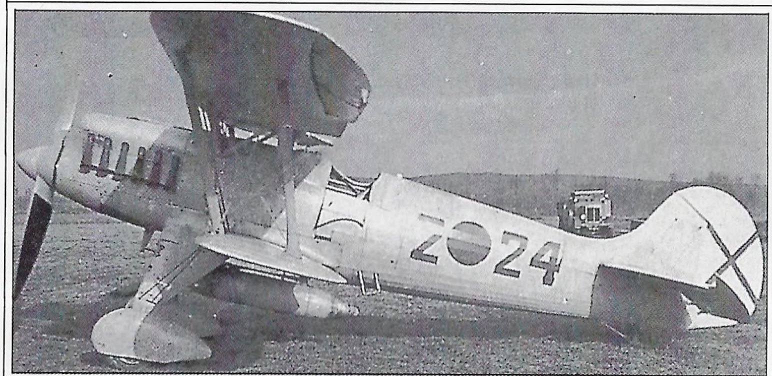


Aunque mejor recordado como transporte, el Ju 52/3m entró en servicio inicialmente con la Luftwaffe como bombardero/transporte Ju 52/3m g3e, un híbrido que proporcionaría una valiosa experiencia con monoplanos polimotores modernos. Pocos días después del levantamiento militar, Alemania envió 20 de estos aparatos a los sublevados, quienes los emplearon inicialmente en un puente aéreo entre Marruecos y la península llevando soldados, armas y suministros. Luego, nueve de ellos pasaron a una unidad de bombardeo. A partir de noviembre de 1936 llegaría la Legión Cóndor a España y su Kampfgruppe 88 de bombardeo desplegaría tres *staffeln*, cada uno de ellos con doce mejorados Ju 52/3m g4e. A partir de febrero de 1937 el K/88 recibiría bombarderos más modernos, por lo que 55 Ju 52/3m g4e fueron transferidos a los nacionalistas, que los utilizarían como bombarderos hasta el final de la guerra.

Especificaciones: cuatriplaza de bombardeo y transporte Junkers Ju 52/3m g3e
Envergadura: 29,24 m
Longitud: 18,90 m
Planta motriz: tres BMW 132A-3 de 725 hp de potencia
Armamento: hasta cinco ametralladoras de 7,92 mm, así como hasta 1 500 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 10 500 kg
Velocidad máxima: 265 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 990 km

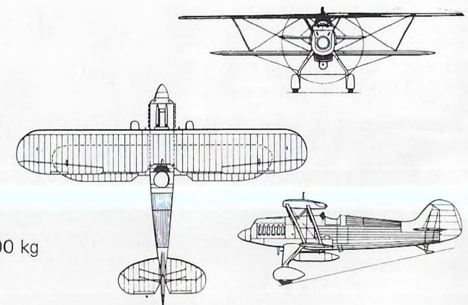


Heinkel He 51 — 983

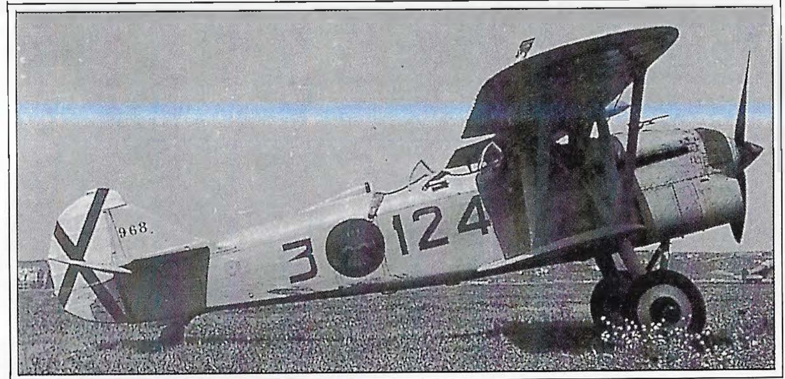


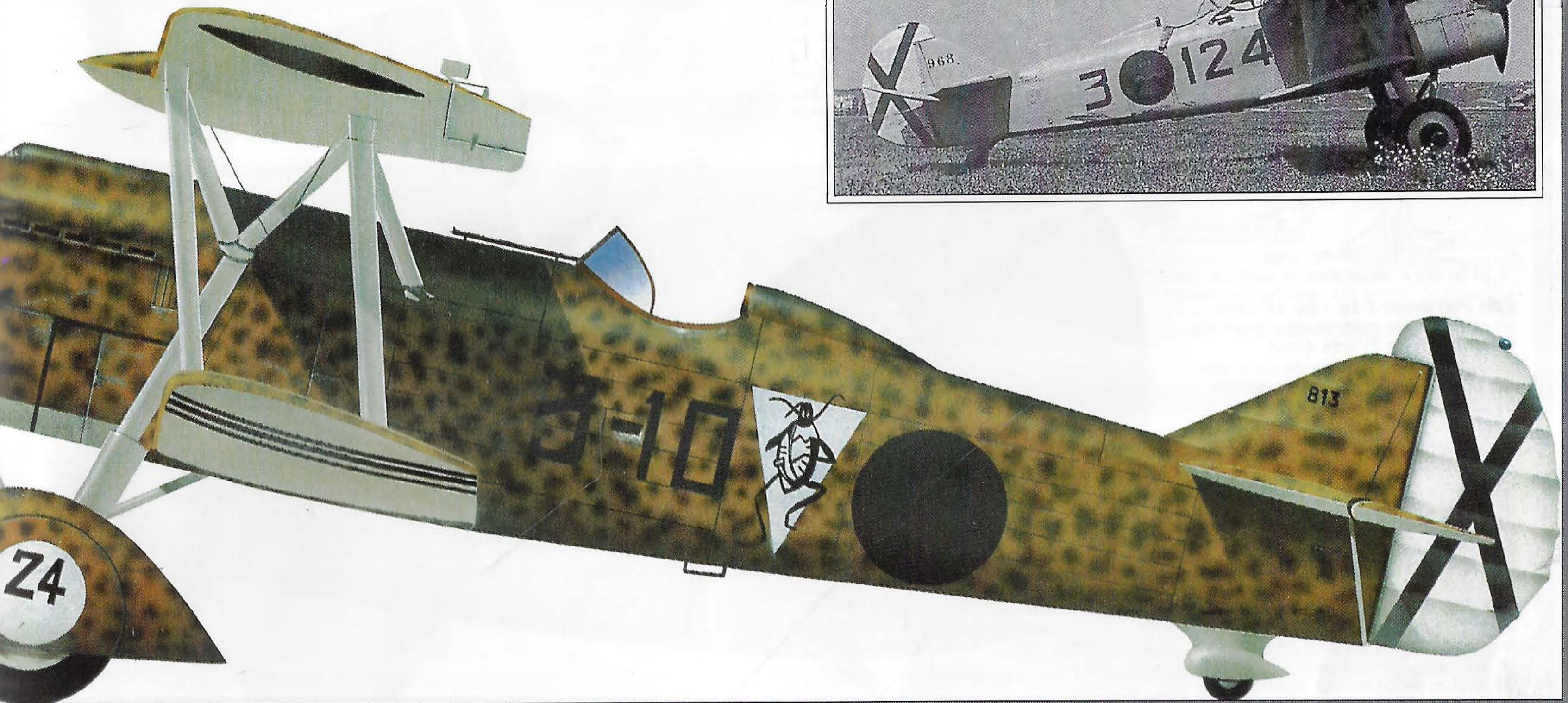
El He 51 fue el predecesor del Bf 109 como caza de la Luftwaffe. Fue un valioso aunque poco excepcional biplano cuya mayor contribución al arma de caza se produjo más en términos de desarrollo que operativos. Ya en fecha tan temprana como el 6 de agosto de 1936 un lote de seis He 51 llegó por mar a Cádiz y posteriormente otros 135 más llegarían a España para su empleo por los "voluntarios" alemanes, los pilotos nacionalistas y finalmente por la Legión Cóndor, creada en noviembre de 1936 como organización básica de los componentes aéreos alemanes enviados a España, incluyendo al Jagdgruppe 88 con dos *staffeln* de He 51B. El caza alemán tuvo bastante éxito contra la amplia colección de cazas, principalmente franceses, que los republicanos utilizaron en 1936. Sin embargo, a partir del otoño de ese año, los Heinkel quedaron obsoletos ante los cazas I-15 e I-16 suministrados por la URSS.

Especificaciones: monoplaza de caza y ataque al suelo Heinkel He 51B-1
Envergadura: 11,00 m
Longitud: 8,40 m
Planta motriz: un BMW VI 7,3Z de 750 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 7,92 mm e instalación para hasta seis bombas de 10 kg bajo las alas
Peso máximo en despegue: 1 900 kg
Velocidad máxima: 330 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 570 km



Este Fiat CR.32 perteneció al XVI Gruppo "Cucaracha" de la Aviación Legionaria y fue pilotado por el sargento Tarantella. El CR.32, que fue ampliamente utilizado por el contingente "voluntario" italiano, demostró ser un caza robusto y extremadamente ágil. Se le fabricó con licencia y continuó en servicio con el Ejército del Aire después de acabada la guerra, permaneciendo algunos ejemplares en vuelo hasta 1957.

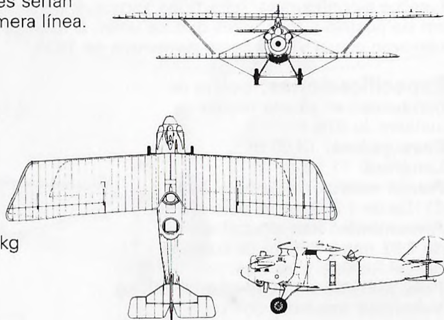




CASA-Breguet Br.XIX 984

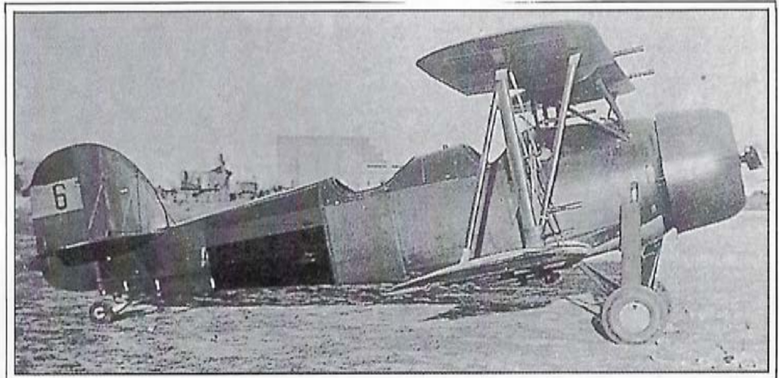


Uno de los aviones de bombardeo ligero y reconocimiento utilizado por ambos bandos durante las primeras fases de la guerra fue el Br.XIX. Este sesquiplano, que voló por primera vez en 1921 como sucesor del Br.XIV, fue uno de los aviones de combate más importantes de Europa durante el período de entreguerras. España adquirió 19 ejemplares y posteriormente CASA produciría 26 a partir de componentes franceses y otros 177 más con motores lineales Lorraine (127 construidos bajo licencia y 50 importados). Fue ampliamente utilizado en combate en los territorios norteafricanos españoles y en 1936 había aún 135 en servicio, la mayoría de ellos en la península, quedando unos 60 en cada bando. Los nacionalistas ampliaron su número con 20 ejemplares ex polacos y crearon cinco unidades (1-G-10 a 5-G-10), pero a pesar de sus amplios servicios en ataque al suelo y patrullas costeras, los supervivientes serían retirados en 1937 del servicio en primera línea.

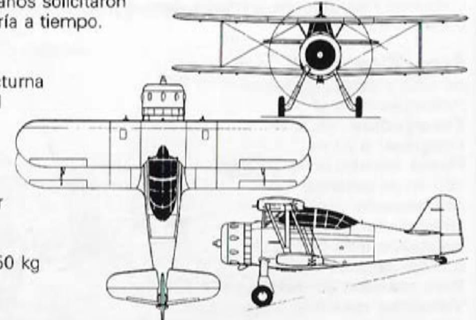


Especificaciones: biplaza de reconocimiento Breguet Br.XIXA2
Envergadura: 14,83 m
Longitud: 9,61 m
Planta motriz: un Lorraine 12Ed de 450 hp de potencia
Armamento: tres ametralladoras de 7,7 mm e instalación para bombas ligeras bajo las alas
Peso máximo en despegue: 2 500 kg
Velocidad máxima: 215 km/h al nivel del mar
Alcance operacional: 795 km

Koolhoven FK.51 y Fk.52 985

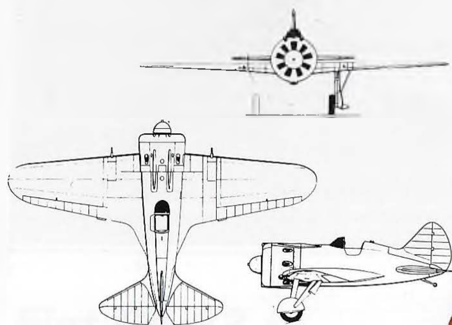


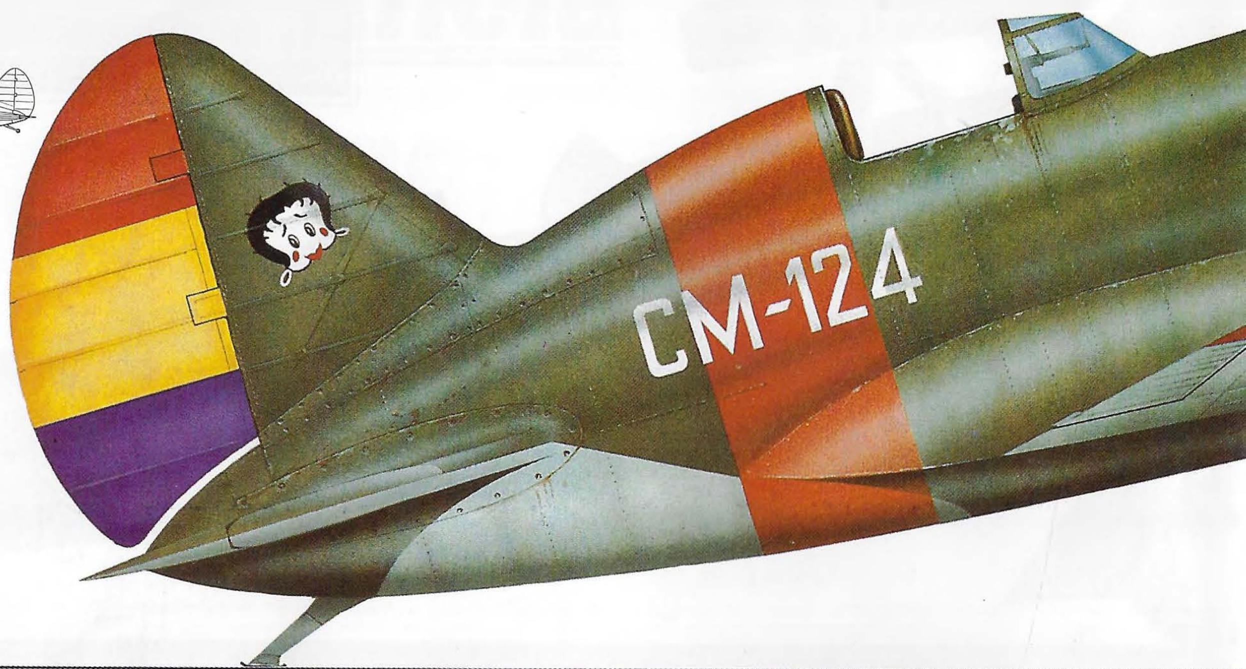
El entrenador básico FK.51 voló por primera vez en 1935. Fue ordenada su producción por las fuerzas aéreas holandesas y de las Indias Orientales neerlandesas. Con un motor más potente, ofrecía una combinación de entrenamiento avanzado y limitada capacidad de combate, por lo que en 1936 los republicanos adquirieron 28. Se entregaron en la forma de once FK.51 con motores radiales Armstrong Siddeley Jaguar IVA de 400 hp y 17 FK.51bis con radiales Wright R-975-E de 450 hp. Algunos fueron utilizados como entrenadores de vuelo nocturno, aunque la mayoría operaron como cazas nocturnos y de reconocimiento con dos ametralladoras fijas y otra orientable. El FK.52 fue un biplano con una envergadura de 9,80 m que voló por primera vez en febrero de 1937 con un motor radial Bristol Mercury VIII de 830 hp con el que alcanzaba los 370 km/h en tareas de caza/reconocimiento. Los republicanos solicitaron cinco en 1939, pero ninguno llegaría a tiempo.



Especificaciones: biplaza de entrenamiento avanzado, caza nocturna y reconocimiento Koolhoven FK.51
Envergadura: 9,00 m
Longitud: 7,85 m
Planta motriz: un Armstrong Siddeley Jaguar IVA de 400 hp
Armamento: provisión para poder llevar hasta tres ametralladoras de 7,7 mm
Peso máximo en despegue: 1 450 kg
Velocidad máxima: 250 km/h a 7 545 pies
Alcance operacional: 820 km

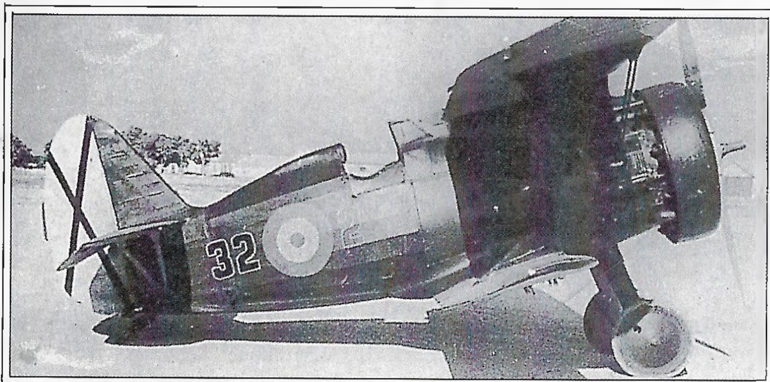
Polikarpov I-16 986





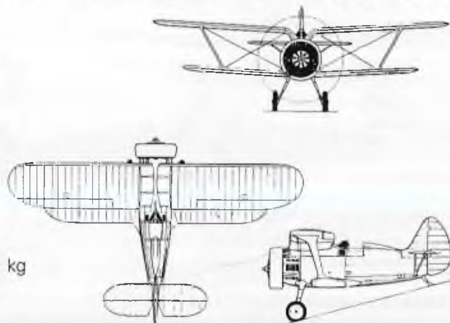
Este Polikarpov I-16 Tipo 10 lleva en el timón los colores rojo, amarillo y morado de la Fuerza Aérea republicana. Este avión en concreto fue empleado por la 1ª Escuadrilla de Moscas y llevaba una insignia "Betty Boo" en la deriva. Los I-16 republicanos fueron pilotados inicialmente por voluntarios soviéticos, que ayudaron a mantener la superioridad aérea durante los primeros días de la guerra, pasando después a manos españolas a medida que se formaban pilotos en las escuelas de la URSS. Con su excepcional maniobrabilidad, el I-16 era un "hueso duro de roer" para los cazas nacionalistas y podía compararse con el Messerschmitt Bf 109, a pesar de sus deficiencias en armamento pesado.

Polikarpov I-15 987

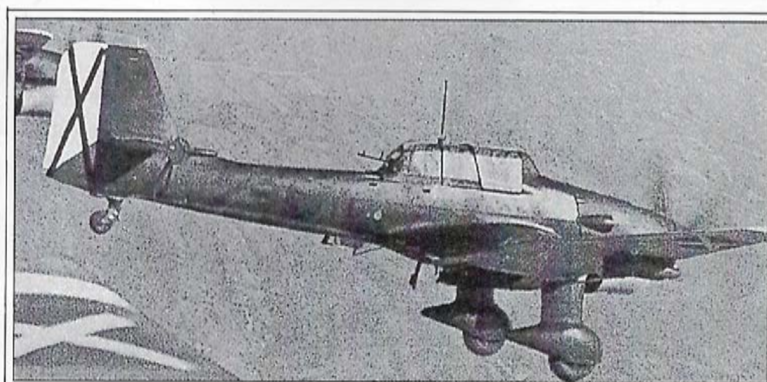


El I-15 era el caza biplano estándar de la URSS a comienzos y mediados de los treinta y a partir de octubre de 1936 fue suministrado a los republicanos, que también lo construyeron bajo licencia en número de 257, gracias a un eficaz sistema de talleres descentralizados, todos ellos en Cataluña. Estas cifras incluyen al I-15 básico con motor M-25 de 710 hp y dos o cuatro ametralladoras de calibre 7, el mejorado I-15bis (o I-152) con plano superior revisado, capó de cuerda más larga, mayor capacidad de combustible y armamento revisado. Al final de la guerra 70 cazas I-15 y 20 I-152, entregados por Francia, en cuyo territorio se habían refugiado en número de 29, cayeron en manos de los nacionalistas y otros 200 fueron encontrados en diversas fases de construcción. El I-15 se comportó muy bien en combate, gracias a su enorme agilidad, excelente rodustez y eficaz armamento.

Especificaciones: monoplaza de caza y cazabombardeo Polikarpov I-152
Envergadura: 10,20 m
Longitud: 6,20 m
Planta motriz: un M-25V de 750 hp de potencia
Armamento: cuatro ametralladoras de 7,62 mm e instalación para 100 kg de bombas bajo las alas
Peso máximo en despegue: 1 730 kg
Velocidad máxima: 230 millas/h a 9 845 pies
Alcance operacional: 329 millas

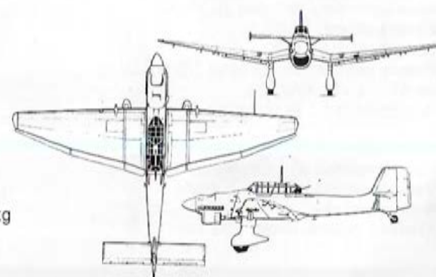


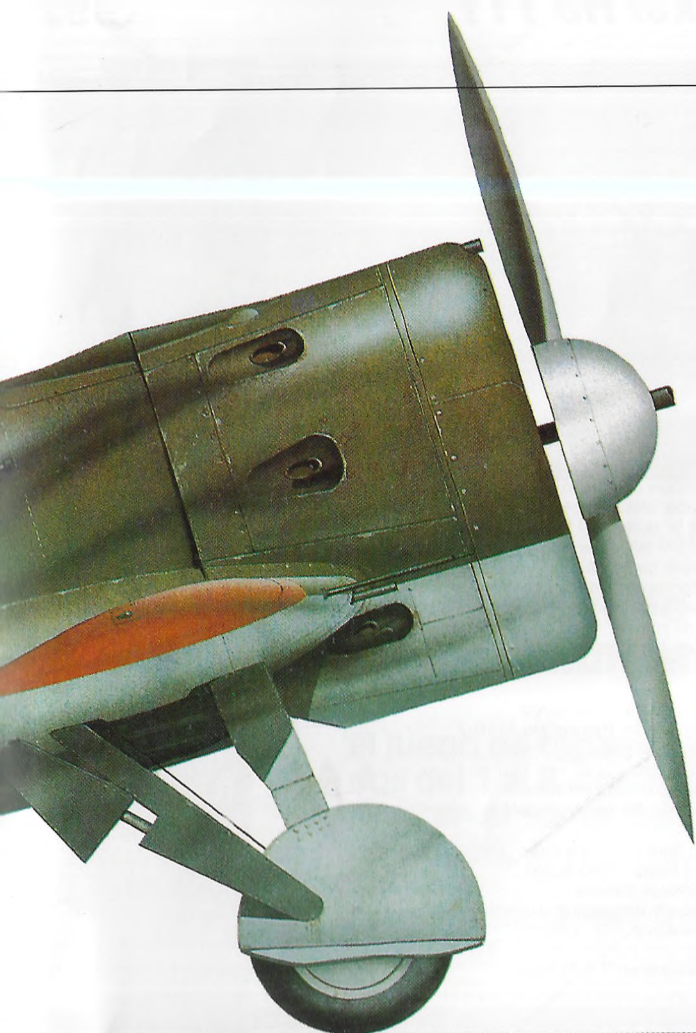
Junkers Ju 87 988



A mediados de los años treinta Alemania introdujo muchos nuevos tipos de aviones de combate y estaba ansiosa por experimentar tantos como fuera posible en España para evaluarlos en condiciones reales de combate. Tras el envío de un prototipo para su evaluación, a finales de 1937 se enviaron a España cinco bombarderos en picado Junkers Ju 87A-1 del Stukageschwader 163 para su empleo con la Legión Cóndor. Estos aparatos estaban impulsados por motores Jumo 210Ca de 640 hp y fueron sustituidos en octubre de 1938 por otros cinco Ju 87B-1, la primera versión definitiva de esta serie de bombarderos en picado que tenía un motor considerablemente más potente, armamento ofensivo mejorado, estructura revisada y características aerodinámicas que incluía un fuselaje reconfigurado, superficies verticales mayores, aterrizadores principales cantiléver sin las riostras y montantes que los unían al fuselaje en el Ju 87A-1. Estos ejemplares operaron con el VB 88 hasta comienzos de 1939.

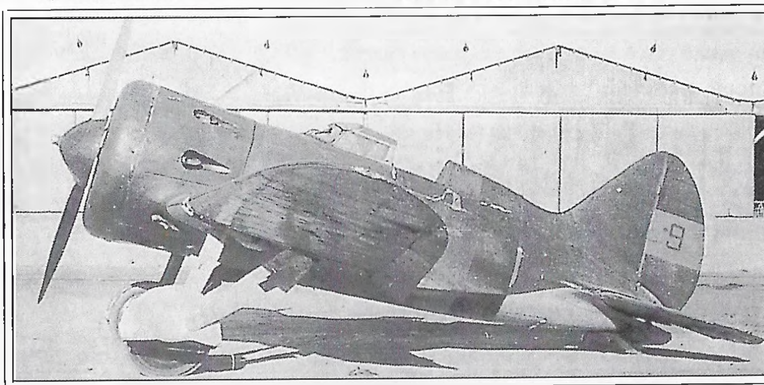
Especificaciones: biplaza de bombardeo en picado táctico Junkers Ju 87B-1
Envergadura: 13,80 m
Longitud: 11,10 m
Planta motriz: un Junkers Jumo 211Da de 1 200 hp de potencia
Armamento: tres ametralladoras de 7,92 mm y 500 kg de bombas bajo el fuselaje y las alas
Peso máximo en despegue: 4 340 kg
Velocidad máxima: 387 km/h a 4 400 m
Alcance operacional: 800 km



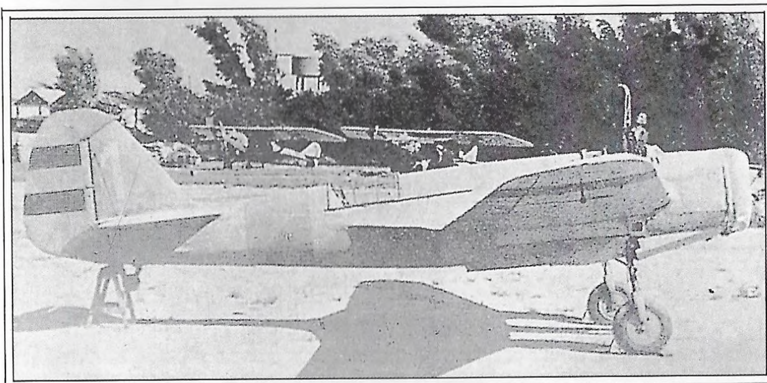


El I-16 fue el compañero monoplano del I-15 y las tres versiones utilizadas por los republicanos fueron el I-16 Tipo 5 con motor M-25 de 725 hp, cabina cerrada y dos ametralladoras; el I-16 Tipo 6 con motor M-25A de 730 hp y célula reforzada; y el I-16 Tipo 10 con motor M-25V de 750 hp, cabina abierta y cuatro ametralladoras. Las entregas se iniciaron a finales de 1936 y totalizaron 217 aviones, además de cuatro biplazas UTI-4. La República decide su fabricación en España y la SAF-15 de Alicante es la encargada de hacerlo, pero además de reparar los averiados y de una docena de biplazas I-16E, transformados de viejas células castigadas por el combate, sólo se producen tres ejemplares. Después de la guerra, el Ejército del Aire recibió otros 16 fabricados con los componentes ya acabados. El I-16 fue el primer monoplano de caza con tren de aterrizaje retráctil y cabina cerrada que entró en servicio en el mundo y en España demostró unas excelentes prestaciones en velocidad, trepada y maniobrabilidad, pero las primeras versiones estaban cortas de armamento. Unos 22 cayeron en manos nacionalistas al final de la guerra.

Especificaciones: monoplaza de caza Polikarpov I-16 Tipo 10
Envergadura: 9,00 m
Longitud: 6,03 m
Planta motriz: un M-25V de 750 hp de potencia
Armamento: cuatro ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 1 710 kg
Velocidad máxima: 440 km/h a 5 000 m
Alcance operacional: 795 km

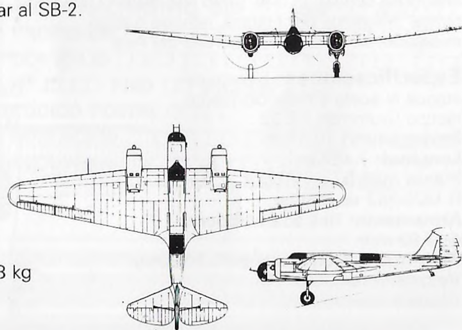


Tupolev SB-2 989

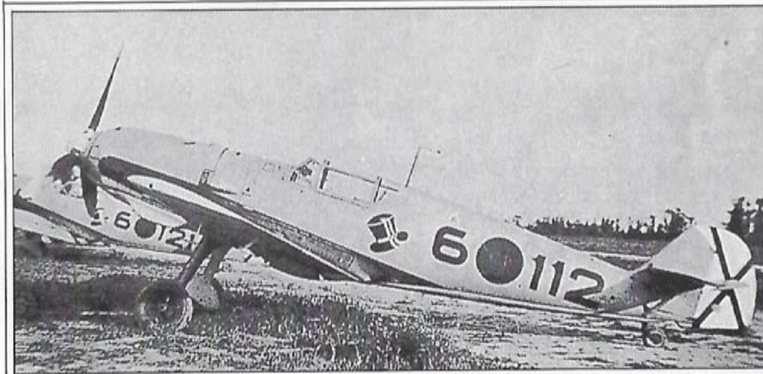


El SB-2 fue el primer avión de combate soviético entregado a los republicanos, llegando en octubre de 1936 en un intento por suministrar un tipo ofensivo que pudiera frenar desde el aire el avance nacionalista. La versión entregada fue el modelo inicial de producción impulsado por motores lineales M-100 o M-100A de 860 hp que accionaban respectivamente hélices de paso fijo y variable. Las cifras de los SB-2 entregados varían entre 93 y 210 y estos aviones estuvieron entre los mejores de los republicanos. Sus prestaciones y potencia de fuego defensiva les permitían superar a la mayoría de los cazas nacionalistas. Unos 19 bombarderos SB-2 cayeron en manos nacionalistas al final de la guerra y los derribos reclamados suman 14 por los nacionalistas, un número similar por los alemanes y 48 por los italianos. Esta última cifra es la más exagerada, ya que muy pocos cazas italianos podían alcanzar al SB-2.

Especificaciones: triplaza de bombardeo ligero/medio Tupolev SB-2
Envergadura: 20,33 m
Longitud: 12,57 m
Planta motriz: dos Klimov M-100 de 750 hp de potencia unitaria
Armamento: cuatro ametralladoras de 7,62 mm y hasta 1 000 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 5 628 kg
Velocidad máxima: 390 km/h a 5 100 m
Alcance operacional: 1 200 km

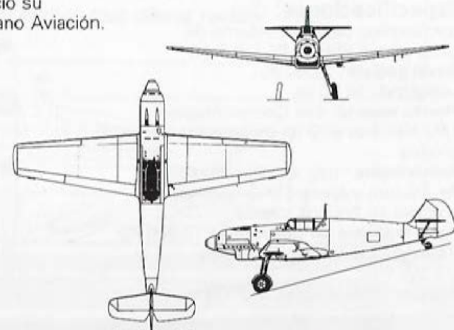


Messerschmitt Bf 109 990

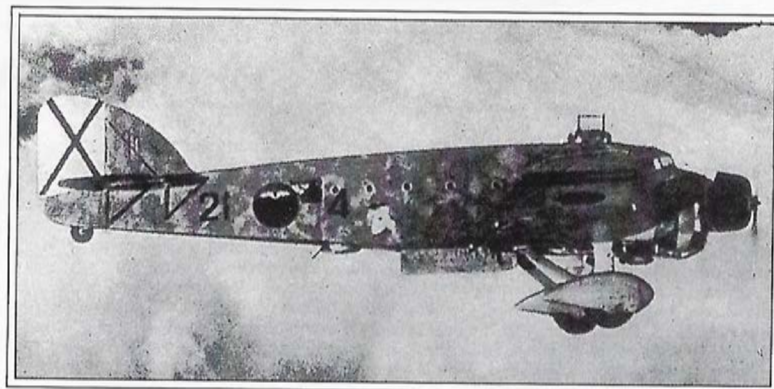


La Alemania nazi vio en la Guerra Civil española el campo ideal sobre el que evaluar sus renacientes fuerzas y sus nuevas armas y, por tanto, apoyó a sus aliados ideológicos españoles con pequeñas pero altamente cualificadas fuerzas. El componente aéreo fue la Legión Cóndor, que comenzó a llegar en noviembre de 1936 y que incluía como elemento de caza al Jagdgruppe 88, que inicialmente estuvo compuesto por tres *staffeln* de biplanos He 51B. En enero de 1937 se probaron en España tres prototipos del Bf 109B y su éxito apresuró la llegada a partir de marzo de 1937 de los primeros Bf 109B que servirían con los 1.J/88 y 2.J/88 así como con el 5-G-5 nacionalista. En sucesivas entregas, los cazas Bf 109 llegados en los tipos C, D y E totalizarían 136 ejemplares, que demostraron su superioridad, en general, a todos sus oponentes a excepción del I-16 Mosca. En los años cuarenta se inició su fabricación con licencia por La Hispano Aviación.

Especificaciones: monoplaza de caza Messerschmitt Bf 109B
Envergadura: 9,87 m
Longitud: 8,55 m
Planta motriz: un Junkers Jumo 210Da de 720 hp de potencia
Armamento: dos ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 2 150 kg
Velocidad máxima: 450 km/h a 4 000 m
Alcance operacional: 690 km

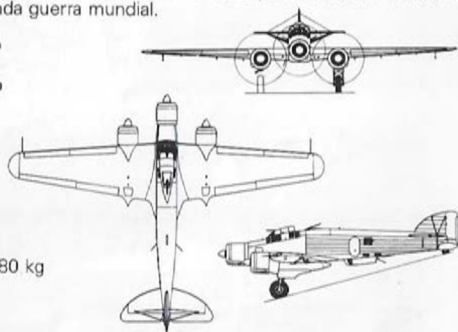


Savoia-Marchetti SM.79 Sparviero 991

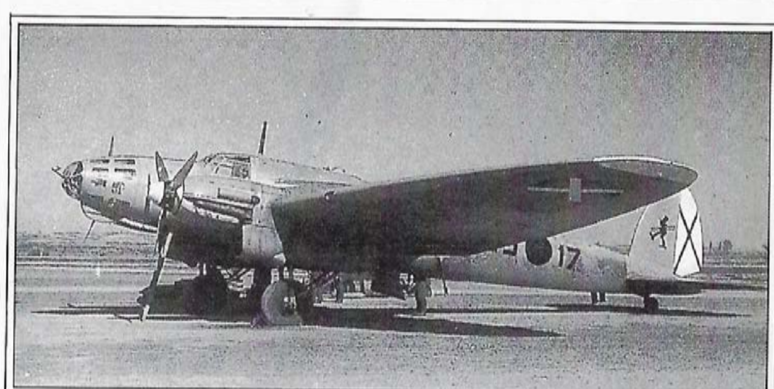


El SM.79 fue posiblemente el mejor bombardero de Italia durante la Segunda Guerra Mundial, especialmente en misiones antibuque dotado con torpedos, pero en la Guerra Civil española fue utilizado como bombardero horizontal por cuatro *gruppi* de la Aviación Legionaria italiana y con los 3-, 4-, 5- y 6-G-28 de la Agrupación Española nacionalista. En total llegaron a España unos 135 SM-79-I y cuando los italianos se marcharon al final de la guerra donaron 80 de sus ejemplares supervivientes a los nacionalistas. Durante la guerra demostraron ser decisivos ya que fueron una de las pocas fuerzas aéreas homogéneas capaces de llevar a cabo misiones ofensivas eficaces, en su caso el bombardeo a largo alcance sin necesidad de llevar cazas de escolta. Asimismo, el Sparviero demostró ser altamente fiable y permaneció en servicio con la Fuerza Aérea española durante muchos años después de acabada la segunda guerra mundial.

Especificaciones: bombardero medio de cuatro/cinco plazas Savoia-Marchetti SM.79-I Sparviero
Envergadura: 21,20 m
Longitud: 15,80 m
Planta motriz: tres Alfa Romeo 126 RC 34 de 780 hp cada uno
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm, tres de 12,7 mm y hasta 1 250 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 10 480 kg
Velocidad máxima: 430 km/h a 4 000 m
Alcance operacional: 1 800 km

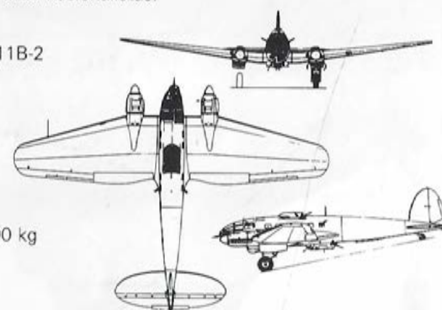


Heinkel He 111 992

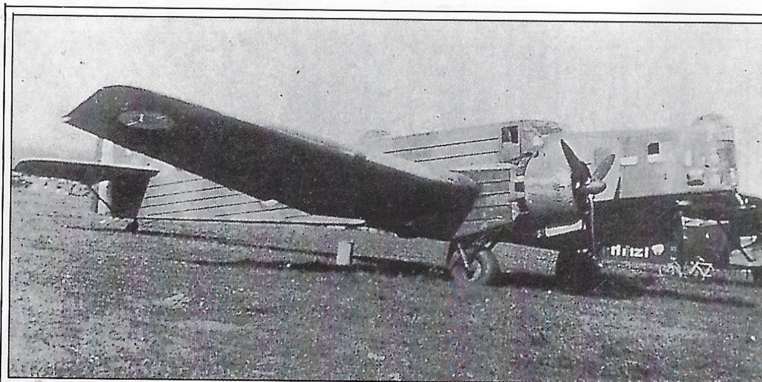


El He 111 se diseñó para que efectuara misiones tanto de bombardeo como de transporte comercial, aunque demostró ser útil sólo en las primeras. La versión de bombardeo inicial He 111A estaba falta de potencia motriz y de prestaciones adecuadas, algo que se rectificaría en la serie He 111B que cambiaba los motores BMW 6,0Z de 600 hp por los Daimler-Benz DB 600, que no sólo le aumentaron las prestaciones sino que le permitieron llevar una mayor carga bélica. El tipo fue rápidamente enviado a España para su evaluación con el Kampfgruppe 88 de la Legión Cóndor y a partir de febrero de 1937 unos 50 He 111B-1/2 se encuadraron en tres *staffeln* del K/88. Demostró ser muy útil en términos operativos y de mantenimiento y a partir de marzo de 1938 unos 45 He 111E-1, con mayor carga de bombas, se encuadraron en otros cuatro *staffeln* del K/88, siendo pasados los He 111B-1/2 a los 10-G-25 y 11-G-25 nacionalistas.

Especificaciones: cuatriplaza de bombardeo medio Heinkel He 111B-2
Envergadura: 22,60 m
Longitud: 17,50 m
Planta motriz: dos Daimler-Benz DB 600CG de 950 hp de potencia unitaria
Armamento: tres ametralladoras de 7,92 mm y hasta 1 500 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 10 000 kg
Velocidad máxima: 230 millas/h a 13 125 pies
Alcance operacional: 1 030 millas

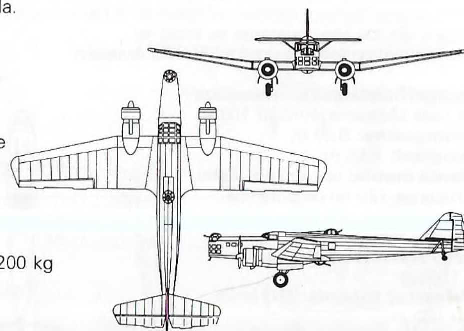


Bloch MB.210 993

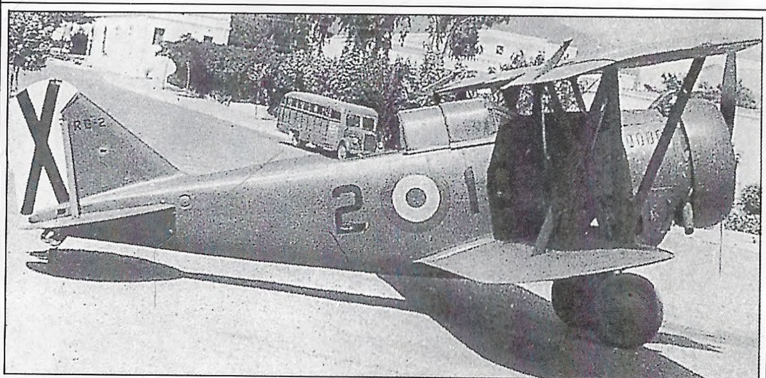


El MB.210 voló por primera vez en noviembre de 1934 como bombardero desarrollado del desgarbado MB.200, con líneas más limpias, revestimiento metálico refinado, alas de implantación baja en lugar de alta y tren de aterrizaje retráctil en lugar del inicial fijo arriostrado y dotado con pantalones. Como contribución al inicial apoyo a los republicanos, Francia envió 3 MB.210 a éstos y es posible que otros tantos fueran construidos en Bordeaux para España. En todo caso, aun a pesar de su corto número, la llegada de estos aviones permitió que los obsoletos Breguet Br.XIX fueran retirados de primera línea con el Grupo nº 22, que recibió una dotación mixta de Potez Po.540 y MB.210. Aunque fue útil para los primeros tiempos de la guerra civil, era muy poco lo que estos bombarderos podían hacer ante la creciente superioridad aérea nacionalista y ninguno sobrevivió a la contienda.

Especificaciones: bombardero pesado nocturno de cinco plazas Bloch MB.210 Bn.5
Envergadura: 22,80 m
Longitud: 18,80 m
Planta motriz: dos Gnome-Rhone 14N-10/11 de 910 hp de potencia unitaria
Armamento: tres ametralladoras de 7,5 mm y hasta 1 000 kg de bombas en bodega interna
Peso máximo en despegue: 10 200 kg
Velocidad máxima: 295 km/h a 4 500 m
Alcance operacional: 1 000 km

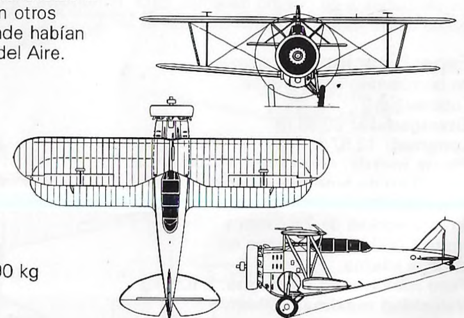


Canadian Car & Foundry (Grumman) GE-23 994



El GE-23 fue la versión de exportación del caza biplaza embarcado FF-2 de la US Navy. En 1937, Turquía se interesó por la compra de 40 de tal modelo, incluso a pesar de que el tipo era ya obsoleto y la compañía estaba ya plenamente involucrada en otros proyectos, por lo que el pedido fue transferido a la Canadian Car and Foundry, un constructor ferroviario a las puertas de establecer una factoría aeronáutica. Se completó un primer lote de 24 en 1938 y cuando fueron desembarcados en Barcelona quedó claro que Turquía sólo había actuado como intermediaria para los republicanos. Los GE-23 fueron montados en Barcelona y encuadrados en dos escuadrillas de ataque al suelo y reconocimiento. A pesar de su tren de aterrizaje retráctil, el GE-23 era sólo ligeramente más rápido que el CR.32 y mucho menos ágil que éste. Sólo cinco sobrevivieron a su destrucción en el aire o el suelo, cayendo en manos nacionalistas al final de la contienda que, junto con otros tantos devueltos por Francia, adonde habían escapado, sirvieron en el Ejército del Aire.

Especificaciones: biplaza de ataque al suelo y reconocimiento táctico Grumman GE-23
Envergadura: 10,51 m
Longitud: 7,467 m
Planta motriz: un Wright R-1820-F52 de 800 hp
Armamento: tres ametralladoras de 7,62 mm
Peso máximo en despegue: 2 190 kg
Velocidad máxima: 350 km/h
Alcance operacional: 1 041 km




U.S. NAVY
Blue Angels

Indice general

Para facilitar la localización de los distintos modelos, éstos aparecen en sus diversas nomenclaturas. Las cifras en negrita remiten a las páginas en que se habla con detalle del modelo en cuestión. Las cifras en cursiva remiten a fotografías o ilustraciones. Las cifras con * remiten a cortes esquemáticos y las cifras con & remiten a las fichas.

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

0.400 (ver Standard)
1/2 Strutter (ver Sopwith)
4-AT y 5-AT (ver Ford)
5F.1 Dolphin: (ver Sopwith)
7F.1 Snipe (ver Sopwith)
7GGBC Citabria (ver Bellanca)
10 (ver Lockheed)
10A Electra (ver Lockheed)
10/100 (ver Dassault Falcon)
14 Super Electra (ver Lockheed)
18 Lodestar (ver Lockheed)
20/200 (ver Dassault Falcon)
049 Constellation (ver Lockheed)
50/900 (ver Dassult Falcon)
55/56 (ver Learjet)
100-A (ver Boeing)
125 (ver British Aerospace)
130M (ver Loire)
146 (ver British Aerospace)
146-STA (ver British Aérospace)
150 (ver Cessna)
152 (ver Cessna)
172 (ver Cessna)
180 (ver Cessna)
180 Skywagon (ver Cessna)
185 (ver Cessna)
206 Stationair (ver Cessna)
207 (ver Cessna)
222 (ver Bell)
240 (ver Convair)
247 (ver Boeing)
307 (ver Boeing)
314 (ver Boeing)
330 (ver Shorts)
340 (ver Convair-Liner)
340 (ver Saab)
360 (ver Shorts)
500 (ver Nord)
526A Akrobat (ver Morava Zlin)
660 (ver Vickers)
707 (ver Avro)
707 (ver Boeing)
707-3308 (ver Boeing)
720 (ver Boeing)
727 (ver Boeing)
737 (ver Boeing)
737-100 (ver Boeing)
737-200 (ver Boeing)
737-300 (ver Boeing)
737-400 (ver Boeing)
737-500 (ver Boeing)
747 (ver Boeing)
747SP (ver Boeing)
747-E-4B (ver Boeing)
747-100/200b (ver Boeing)
747-123 (ver Boeing)
747-200 (ver Boeing)
747-200F (ver Boeing)
747-300 (ver Boeing)
747-400 (ver Boeing)
747-430 (ver Boeing)
757 (ver Boeing)
767 (ver Boeing)
767-200 (ver Boeing)
767-300 (ver Boeing)
1500 Griffon 02 (ver SFECMAS-NORD)
1601 (ver Nord)
2000 (ver Dassault Mirage)
2707-200 (ver Boeing)
2707-300 (ver Boeing)

A

A-1 Skyraider (ver Douglas)
A3D (A-3) Skywarrior (ver Douglas)
A3J (A-5) Vigilante (ver North American)
A-4 Skyhawk (ver McDonnell Douglas)
A4D (A-4) Skyhawk (ver Douglas)
A-4E (ver McDonnell Douglas)
A-4F "Super Fox" (ver McDonnell Douglas)
A5M (ver Mitsubishi)
A-6 Intruder (ver Grumman)
A-6, zona de peligro del: 569, *569*
A-6A Intruder (ver Grumman)
A-6E/TRAM Intruder (ver Grumman)
A6M Reisen (ver Mitsubishi)
A-7 Corsair II (ver Vought)
A-7 Corsair II, usuarios del **996-997**
A-7D Corsair II (ver Vought)
A-7E Corsair II "Super SLUF" (ver Vought)
A-7E Corsair (ver Vought)
A-10 (ver Fairchild Republic)
A-10A Thunderbolt II (ver Fairchild Republic)
A-12 (ver Lockheed)
A-20 Boston: 1841, *1841*
A-20 Havoc (ver Douglas)
A-24 Dauntless (ver Douglas)
A-25 Shrike (ver Curtiss)
A-26 Invader (ver Douglas)
A-28 y A-29 Hudson (ver Lockheed)
A-35 Vengeance (ver Vultaee)
A-36 Invader (ver North American)
A-36 (ver North American)
A 50 (ver Junkers)
A 109 (ver Agusta)
A 129 Mangusta (ver Agusta)
A-132 (ver Aerotec)
A-144 Analog (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1174
A-300 (ver Airbus)
A300b (ver Airbus)
A300-600 (ver Airbus)
A300-600R (ver Airbus)
A310 (ver Airbus)
A330 (ver Airbus)
A340 (ver Airbus)
A340-200 (ver Airbus)
A340-300 (ver Airbus)
AA-3 "Atoll": 1144, *1144*
AA-5 Cheetah (ver Grumman)
AAU-24A Stallion (ver Helio)
AB.212 ASW (ver Agusta-Bell)
AC-119 (ver Fairchild)
AC-119K Stinger (ver Fairchild)
AC-130 (ver Lockheed)
AC-130H Hercules (ver Lockheed)
AC-47 "Puff" (ver Douglas)
AC-47D (ver Douglas)
Acrobacia, iniciación a la: **248-253**, **261-267**, **288-293**, **318-323**
Acrobacias:
  caída de ala en invertido: 266, *266*
  caída de ala: entrada lenta: 266, *266*
  caída de ala: entrada rápida: 266, *266*
  caída de cola: 323, *323*
  imperial: 264, *264*
  inversión: 265, *265*
  "Lomcevak": 323, *323*
  medio cubano: 264, *264*
  ocho cubano: 292, *292*
  ocho vertical: 292, *292*
  rizo: 250-251, *250-251*
  rizo partido: 290-291, *290-291*
  tarjeta de secuencia Aresti 321
  tonel de par 322, *322*
  tonel lento: 252-253, *252-253*
  tonel rápido: 320-321, *320-321*
  tonel vertical error de cabeceo: 292, *292*
  tonel vertical error de guiñada: 292, *292*
  tonel vertical: 292, *292*
  tonel volado: 265, *265*
Acrobáticos, aviones: **1120-1124**
ADV (ver Panavia TornadoO)
ADV, carga bélica del: 203, *203*
AD-5W Skyraider (ver Douglas)
A.E.15 Atalanta: *752*, 753
Aérea, fotografía: 790, 791, *790*, *791*, 792-793, *792-793*
Aeritalia:
  AMX: 1637&, *1637*
  F-104S: 1636&, *1636-1637*
  G91R: 1636, *1636*
  G91Y: 1636&, *1636*
  G222: 1316&, *1316*, 1637&, *1637*
Aermacchi:
  MB-326: 446, *446*, 1638&, *1638*
  MB-339: 447&, *447*, 1638&, *1638*
Aero:
  L-39 Albatros: 446&, *446-447*
  Spacelines Guppy: 502&, *502*
Aerobatics Akro Modelo Z: 1121&, *1121*
Aeroflot, historia de la: **1810-1815**, **1834-1841**, **1862-1869**, **1890-1897**
Aerolínea, la creación de una: **728-733**, **746-753**, **766-771**, **794-799**
Aerolíneas de entreguerras, las: **1176-1180**
Aeronavale, aviones no embarcados de la: **1706-1710**
Aerotec A-132: 1663, *1663*
Aero/Rockwell/Gulfstream Commander: 1219&, *1219*
Aéreo, reconocimiento: 101-107, *101-107*
Aéronavale de posguerra, aviones ambarcados de la: **1822-1826**
Aérospatiale:
  Alouette III Astazou: 1036&, *1036*, *1335*
  AS 332 Super Puma: 32-35, *32-35*, 56-60, *56-60*, 607, *607*, *867&*, *867*, 1335
  AS 350/355 Ecurveil: 866&, *866*
  Epsilon: 1344&, *1344*
  Gazelle: 164&, *164*
  Gazelle HT.Mk 3: 1684&, *1684*
  Puma HC.Mk 1: 1684&, *1684*
  SA 231 Super Frelon: 1036&, *1036*, 1710&, *1710*
  SA 321S Frelon: 362, *362*
  SA 330 Puma: 362&, *362-363*
Aérospatiale/Aeritalia:
  ATR-42: 256&, *256*, 1725, *1725*
Aérospatiale/Westland:
Lynx: 168&, *168*
AEW, aviones: **1796-1800**
AF Guardian (ver Grumman)
AGM-48 Skybolt (ver Douglas)
AGM-68A SRAM: *779*
AGM-86: *777*
Agusta:
  A 109: 867&, *867*
  A 129 Mangusta: 164&, *164*
  ASH-3 (Sikorsky): 1639&, *1639*
Agusta-Bell:
  AB.212 ASW: 1037&, *1037*
AH-1 (ver McDonnell)
AH-1F Cobra (ver Bell)
AH-1S Cobra (ver Bell)
AH-1W SuperCobra (ver Bell)
AH-64A Apache (ver McDonnell Douglas)
AH.MK 1 (ver Westland Scout)
AIM-54 Phoenix, misil: *539*
AIM-9L Sidewinder, misil: *42*, 44-45, *45*, 1427, *1427*
AIR-2 Genie: *1700*
Aichi:
  B7A Ryusei: 696&, *696*
  D3A: 696&, *696-697*
  D3A1 "Val": 1774, *1774*, 1775, *1775*, 1776, *1776*
  E13A "Jake": 532&, *532*, 1779, *1779*
Air 200 (ver Beech King)
Airacobra (ver Bell P-39)
Airacomet (ver Bell P-59)
Airbus:
  A-300: 96&, *96-97*, 1724, *1724*, **736-737**
  A-300, usuarios **736-737**
  A-310: 96&, *96*, 915, *915*, 916, *916*, 918*, *918*, *919*, 919, 920, *920*
  A300-600: 916, *916*
  A300-600R: *914*, 918, 918-919*, *918-919*
  A300B: 916, *916*
  A300B4-203: 921*, *921*
  A310: **1280-1281**
  A310-203: 1268, *1268*
  A330: 936,*936*, 939, *939*
  A340: 939, *939*
  A340-200: 9393, *939*
  A340-300: 939, *939*
Airco:
  D.H.2: 306&, *306*, 1929&, *1929*
  D.H.5: 1932&, *1932*
  D.H.16: 729, *729*, 730, *730*
Airguard (ver Xian F-

7M)
Airliner (ver Beeccraft 99)
Airone (ver CRDA Cant Z.506B)
Airspedd AS.57 Ambassador: 39&, *39* **854-857**, 1572, *1572*
Airtechj (CASA/IPTN) CN-235: 1319&, *1319*
Airways, aerolíneas: **728-733, 746-753, 766-771**
AJ (A-2) Savage (ver North American)
AJ 37 (ver Saab)
Ako Modelo Z(ver Aerobatics)
Akrobat (ver Morava Zlin)
Akrobat (ver Zlin Z 526AFS)
Albacore (ver Fairey)
Albatros (ver Aero L-39)
Albatros (ver Grumman)
Albatros:
C.I: 817, *817*
C.III: *817*
D.II: 817, *817*
D.III: 817, *817*
D V: 309&, *309*
Albemarle (ver Armstrong Witworth A.W.41)
Albertan (ver Ultimate Aircraft 10 Dash 300)
Albóndiga, la: 626-627, *626-627*
Alciones (ver CRDA Cant Z.1007B)
Alekseley I-211: 326, *326*
Alekseyev Tipo 150: 1844, *1844*, 1849, *1849*
Alemania, objetivo: **395-403**, **423-429**, **451-457**, **481-487**
Alerones de curvatura, los: 1389, *1389*
Alerta temprana, aviones de: **1584-1588**
Alize (ver AMD-BA Br.1050)
Alizé (ver Breguet Br.1050)
Alouette III Astazou (ver Aérospatiale)
Alpha Jet E (ver Dassault)
AM Mauler (ver Martin)
AMD-BA Atlantique 2: 981&, *981*
AMD-BA Br.1050 Alizé: 782&, *782*
AMD-BA Super Etendard: 782&, *782*
AMRAAM: 1427, *1427*
AMX (ver EMBRAER/ Aeritalia)
Ambassador (ver Airspedd AS.57)
Ambrosini S.A.I.207: 1878&, *1878*
An-2 (ver Antonov)
An-3 (ver Antonov)
An-10 (ver Antonov)
An-12 "Cub" (ver Antonov)
An-12 "Cub-A" (ver Antonov)
An-22 Antei (ver Antonov)
An-22 Anteus (ver Antonov)
An-24 (ver Antonov)
An-26 "Curl" (ver Antonov)
An-28 (ver Antonov)
An-30 (ver Antonov)
An-72 (ver Antonov)
An-72/An-74 "Coaler-A/B" (ver Antonov)
An-74 "Madcap" (ver Antonov)
An-124 Ruslan "Condor" (ver Antonov)
ANT-3 (ver Tupolev)
ANT-7 (ver Tupolev)
ANT-14 (ver Tupolev)
ANT-20 (ver Tupolev)
ANT-25 (ver Tupolev)
ANT-35 (ver Tupolev)
Anaconda (ver Lavochkin La-250)
Analog (ver A-144)
Anatomía de un superportaviones: 624-625*, *624-625*
Andover/HS 748 (ver British Aérospace)
"Antei" (ver Antonov An-22)
"Anteus" (ver Antonov An-22)
Antonov:
An-2: 152, *152*, 1476&, *1476-1477*
An-3: 1400&, *1400*
An-10: 1866, *1866*
An-12 "Cub": 502&, *502*, 1317&, *1317*, 1867, *1867*, 1895, *1895*
An-12 "Cub-A": 78, *78*
An-22 Antei: 503&, *503*, 1254&, *1254-1255*
An-22 Anteus: 1891, *1891*
An-24: 153, *153*
An-26 "Curl": 1316&, *1316-1317*, 1890, *1890*
An-28: 256&, *256*, 1400&, *1400*
An-30: 153, *153*
An-72/An-74 "Coaler A/B": 1252&, *1252*
An-72: 1895, *1895*
An-74 "Madcap": 1588&, *1588*
An-124 Ruslan "Condor": 1252&, *1252*
Apache (ver McDonnell Douglas AH-64A)
Apache (ver Piper PA-23)
Aporte, aviones de **256-260**
Apoyo cercano de la RAF, aviones de ataque: **1428-1432**
Aproximación en una plataforma de un helicóptero, la: 5859, *58-59*
Aquilon (ver Sud-Est S.E.202)
Ar 196 (ver Arado)
Ar 232 (ver Arado)
Ar 234 Blitz (ver Arado)
Ar 234B-2/1pr (ver Arado)
Arado:
Ar 196: 530&, *530*
Ar 232 Blitz: 716&, *716*, 924&, *924-925*
Ar 234: 136, *136*, **1883-1889**
Ar 234B-2/1pr: 1886-1878*, *1886-1887*
Arava (ver Israel Aircraft Industries)
Argonaut (ver Canadair C-4)
Argory (ver Armstrong Whitworth)
Argory (ver AW.650)
Arma Aérea de la flota, la: **1796-1800**
Armstrong Whitworth;
Argory: 748, *748*, 750, *750-751*, 766, *766-767*,766, 767, 768, *768*
A.W.XV Atalanta: 768, *768*, 1176&, *1176*
A.W.27 Ensign: 769, *769*, 770, *770*, *1536*, 1540, *1540*, 1600, *1600*
A.W.38 Whitley 716&, *716*, 1008&, *1008*
A.W.41 Albemarle: 717&, *717*
A.W. 650 Arsosy: 503&, *503*
Meteor: 16&, *16*
Siskin: 192&, *192*
Artico, puente aéreo: **1531-1535**
AS58 Ambassador (ver Airspedd)
ASH-3 (ver Agusta)
Ashton (ver Avro)
AS.Mk 4 (ver Grumman Avenger)
ASRAAM: 1427, *1427*
ASR.Mk III (ver Avro Lancaster)
Astazou (ver Aérospatiale Alouette III
ASW, aviones: **1796-1800**
Atalanta (ver Armstrong Whitworth A.W.XV)
Atalanta (ver A.E.15)
Ataque de EE UU de la II GM, bombarderos y aviones de: **1290-1294**
Ataque de la RAF de posguerra,bombarderos y aviones:**1372-1376**
Ataque nuclear, aviones modernos de: **1064-1068**
Ataque y apoyo cercano de la RAF, aviones: **1428-1432**
Ataque, los helicópteros de: **164-169**
Atar Volant P.2: 1900, *1900*
Aterrizaje instrumental, componentes del sistema: 515, *515*, 516-517, *516-517*
Atlantic (ver Dassault-Breguet)
Atlantic 1 (ver Dassault-Breguet)
ATM-42 (ver Avion de Transport Régional)
ATR-412 (ver Aérospatiale/ Aeritalia)
AU-23A Peacemaker (ver Fairchild)
Aurora (ver Lockheed CP-140)
Autogiro Avro (Cierva) Rota: 1680&, *1680*
AV-8A Matador (ver Hawker Siddeley Harrier)
AV-8B Harrier II (ver McDonnell Douglas/ British Aerospace)
Avanti (ver Piaggio P.1800)
Avenger (ver Grumman TBF)
Avia S.199: 1906&, *1906-1907*
Aviación clandestina de Hitler, la: **927-931**
Aviación contra el fuego, la: **121-125**
Aviocar (ver CASA C-212)
Aviojet (ver CASA C-101)
Avion de Transport Régional ATM-42: 1316&, *1316*
Aviones de alerta trempana, los: **1584-1589**
Aviones de ataque de la RAF de posguerra,bombarderos y:**1372-1376**
Aviones de ataque y apoyo cercano de la RAF: **1428-1432**
Aviones de la guerra civil española, los: **1976-1980**
Aviones de investigación VTOL: **1606-1610**
Aviones de la US Navy en la II Guerra Mundial: **390-394**
Aviones de pasaje de los años 50, los: **36-40**
Aviones modernos embarcados, los: **782-786**
Aviones utilitarios, los: **1400-1404**
Avions Marcel Dassault-Breguet Aviation (ver AMD-BA)
AVR Aviation Super 2: 586&, *586*
Avro:
618 Ten: 797, *797*
707: 413, *413*
Lancaster: 1237, *1237*, 1240, *1240*, 1241, *1241*, 1242, *1242*, 1243, *1243*
Lancaster ASR.Mk III: *1241*
Lancaster B. Mk 2: 1240
Lancaster B.Mk III: 1240, *1240*
Lancaster B.Mk VII: *1241*, 1242, *1242*
Lancaster B.Mk X: 1242, *1242*
Lancaster B.Mk 1: 1240
Lancaster B.Mk 7: 1372&, *1372*
Lancaster GR.Mk 3: 1706&, *1706-1707*
Lancaster Mk II: *1241*, 1241-1243*, *1242-1243*
Lancaster Mk VI: 1242, *1242*
Lancaster Mk 1: 1008&, *1008-1009*, 1240, *1240*
Lancaster MR.Mk 3: *1242-1243*
Lancastrian: 1273, *1273*
Lincolm: 410, *410*, *411* ,*1273*, 1274, *1274*, 1274-1275*, *1274-1275*, 1526&, *1526*
Lincolm B.Mk 2: 1373&, *1373*
Manchester: 1237, *1237*, 1238-1239*, *1238-1239*,
Manchester Mk IA: 1008&, *1008*, 1237, *1237*
Shackleton: 1276, *1276*
Shackleton AEW.Mk 2: 1277, *1277*, *1278*
Shackleton MR,Mk 1 prototipo: 1276, *1276*
Shackleton MR.Mk 1 de serie: 1276, *1276*
Shackleton MR.Mk 2: 1277, *1277*
Shackleton MR.Mk 3: 1277, *1277*, *1278*
Shackleton MR.Mk 3/3 1278-1279*, *1278-129*
Shackleton T.Mk 4: *1278*
Tipo 504N: 754&, *754*
Tipo 621 Tutor: 754&, *754*
Tipo 698 Vulcan: *411*,470, *471*
Vulcan: 414, *414*, 438, *438*, 440, *440*, 441, *441*, 443, *443*, 466, *466*, 467, *467*, 468, *468*, 469, *469*, 470-471*, 470-471, *470-471*
Vulcan B.Mk 1: 470, *470*, 1375&, *1375*
Vulcan B.Mk 1A: 470, *470*
Vulcan B.Mk 2: 470, *470*, **701-707**, 704-705*
Vulcan B,Mk 2: 1376&, *1376*
York: 717&, *717* *1272*, 1273, *1273*, 1541&, *1541*, 1542, *1542*
Avro Canada:
Ashton: 1816, *1816*
C-102 Jetliner: 670&, *670*, 1818, *1818*, 1819*, *1819*
CF-100 Canuck: 1000, *1000*, 1002, *1002*, *1003*, 1660, *1660*, 1704, *1704*
Avro Lancaster, los prototipos: 1239, *1239*
Avro Manchester, los prototipos: 1237, *1237*
A.W.XV Atalanta (ver Armstrong Whitworth)
A.W.27 Ensing (ver Armstrong Whitworth)
A.W.38 Whitley (ver Armstrong Witworth)
A.W.41 Albemarle (ver Armstrong Witworth)
AW.650 Argosy (ver Armstrong Witworth)
Ayres Turbo Thrush NEDS: **822-827**, 827*
Aztec (ver Piper PA-23)

B

B-1 (ver Rockewll International)
B-1A (ver Rockwell International)
B-1B (ver Rockwell International)
B-2 (ver Northrop)
B.2 (ver Dassault Super Mystère)
B-2A (ver Northrop)
B5N (ver Nakajima)
B5N2 "Kate" (ver Nakajima)
B6N Tenzan (ver Nakajima)
B7 (ver Douglas)
B7A Ryusei (ver Aichi)
B9 (ver Boing)
B10 (ver Martin)
B-17 bombardean Alemania, los: **395-403**, **423-429**
B-17 Flyng Fortress (ver Boeing)
B-17G (ver Boeing)
B-18 Bolo (ver Douglas)
B 18B (ver Saab)
B-23 Dragon (ver Douglas)
B-24 Liberator (ver Consolidated)
B-25 Mitchel (ver North American)
B-26 Marauder (ver Martin)
B-29 Superfortress (ver Boeing)
B-35 (ver Northrop)
B-36 (ver Convair)
B-36J (ver Convair)
B-45 Tornado (ver North American)
B-45C Tornado (ver North American)
B-46 (ver Convair)
B-47 Stratojet (ver Boeing)
B-47A Stratojet (ver Boeing)
B-47B Stratojet (ver Boeing)
B-48 (ver Martin)
B-49 (ver Northrop)
B-50 Superfortress (ver Boeing)
B-51 (ver Martin)
B-52 Stratrofortress (ver Boeing)
B-52B (ver Boeing)
B-52B/RB-52B (ver Boeing)
B-52C (ver Boeing)
B-52D (ver Boeing)
B-52E (ver Boeing)
B-52G (ver Boeing)
B-52H (ver Boeing)
B-53F (ver Boeing)
B-57 (ver Boeing)
B-57 (ver Martin)
B-57B Canberra (ver Martin)
B-57G (ver Martin)
B-58 Hustler (ver Convair)
B-58B Hustler (ver Convair)
B-60 (ver Convair)
B-66 Destroyer (ver Douglas)
B-70 Valkyrie (ver North American)
B.206 (ver Beagle)
Ba.65 (ver Breda)
Ba.88 Lince (ver Breda)
Ba 349 Natter (ver Bachem)
Bachem Ba 349 Natter: 112, *112*, 112*, 113, 114, 926&, *926*
Badger (ver Tupolev Tu-16)
Badger-A (ver Tupolev Tu-16)
BAC:
One-Eleven: 670&, *670*
Tipo 221: 1058, *1058*
TSR.2: 1376&, *1376*
Sud-Aviation Concorde: *1056*, *1057*, 1058, *1058*, 1059, *1059*, 1060-1061*, *1060-1061*, 1062, *1062-1063*, 1063, *1063*
Backfire (ver Tupolev Tu-26)
BAe (ver British Aérospace)
Baily, piloto Carl: *211*
Balzac (ver Dassault)
Balliol (ver Boulton Paul P.108)
Baltimore Mk III (ver Martin)
Bancada de Medidción de Empuje Rolls-Royce 9: 116-117*, *117*, 117
Bandeirante (ver EMBRAER EMB-110)
Banshere (ver McDonnell F2H)
Bantam (ver Northrop X-4)

Barge (ver Tupolev Tu-80/85)
Baron (ver Beech 55)
Barón Rojo, el implacable: **815-831**
Barouder (ver Sud-Est S.E.5000)
Barracuda (ver Fairey)
Basset (Beagle)
Batalla de Inglaterra, la: **1433-1439**, **1461-1467**, **1481-1487**, **1503-1509**
Beagle (ver Ilyushin Il-28)
Beagle B.206: 1092&, *1092*
Beagle Basset: 442, *442*
Bear (ver Tupolev Tu-95)
Bear (ver Tupólev Tu-95/142)
Bear-F (ver Tupolev Tu-142)
Bearcat (ver Grumman F8F)
Beaufighter (ver Bristol)
Beaufighter TF.Mk X (ver Bristol)
Beaver (ver de Havilland Canada DHC-2)
Beech:
23 Musketeer: 587&, *587*
55, 58 & 58
77 Skipper: 587&, *587*
Baron: 1095&, *1095*
King Air 90: 1735, *1735*
King Air 200: 1216&, *1216*
Modelo 18: 1476&, *1476*
Modelo 76 Duchess: 1094&, *1094*
Modelo 99 Executive: 1217&, *1217*
Starship 1: 1217&, *1217*
T-34 Mentor: 1344&, *1344*
Beechcraft:
99 Airliner: 257&, *257*
1900 Airliner: 257&, *257*
Belfast (ver Short)
Belize, Defence Force de: **822-827**
Belvedere (ver Westland)
Bell:
206L LongRanger: 868&, *868*
214ST: 868&, *868*
222: 869&, *869*
AH-1F Cobra: 165&, *165*
AH-1S Cobra: 1735, *1735*
AH-1W SuperCobra: 166&, *166*
Modelo 222: *68-69*
P-39 Airacobra: 1197&, *1197*, 1882&, *1882*
P-59 Airacomet: 924&, *924*, 990, *990*
P-63 KingCobra: 1200&, *1200*
P-77: 1200&, *1200*
Sioux HT.Mk 2: 1681&, *1681*
UH-1 Huey: 1735, *1735*
UH-1 Iroquois: 165&, *165* , 362&, *362*
UH-1H: 1517, *1517*
Vertol VZ-2A: 1498&, *1498*
X-1: **1013-1019**, 1016-1017*, 1041, *1041*, *10441*, 1046, *1046*, 1047, *1047*
X-3: 1044, *1044*
X-14: 129, *129*, 1608&, *1608*
X-22A: 1502&, *1502*
XV-3: 1498&, *1498*
XV-15: 1502&, *1502*
Bellanca:
7GGBC Citabria: 994, *994*
Modelo7 Citabria/Scout: 1476&, *1476*
Bell/Boeing V-22 Osprey: 1498&, *1498-1499*
Benina, aeródromo: *101*
Beriev Be-12 Tchaika "Mail": 980&, *980*
Bermudas, los misterios del triángulo de las: **460-463**
Betty (ver Mitsubishi G4M)
Be-12 Tchaika "Mail " (ver Beriev)
Bf 109 (ver Messerchmitt)
Bf 109B-0 (ver Messerschmitt)
Bf 109B-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109B-2 (ver Messerschmitt)
Bf 109C-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109C-2 y C-3 (ver Messerschmitt)
Bf 109D-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109D-2 (ver Messerschmitt)
Bf 109D-3 (ver Messerschmitt)
Bf 109E (ver Messerschmitt)
Bf 109E-0 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-3 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-3, I/LG2 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-3 II/JG 2 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-3 III/JG2 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4 I/JG3 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4, II/JG51 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4 III/JG26 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4 III/JG 27 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4/b (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4/N (ver Messerschmitt)
Bf 109E-4/Trop (ver Messerschmitt)
Bf 109E-5 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-6 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-7 (ver Messerschmitt)
Bf 109E-7/Trop (ver Messerschmitt)
Bf 109E-8 y E-9 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-0 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-2 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-2/Trop (ver Messerschmitt)
Bf 109F-3 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-4 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-4/B (ver Messerschmitt)
Bf 109F-4/U1 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-4/Trop (ver Messerschmitt)
Bf 109F-5 (ver Messerschmitt)
Bf 109F-6 (ver Messerschmitt)
Bf 109G (ver Messerschmitt)
Bf 109G-0 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-2/R1 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-3 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-4 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-5 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-5/R2 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-6 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-6/N (ver Messerschmitt)
Bf 109G-6/R1 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-6/R2 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-6/R4 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-6/R6 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-7 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-8 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-10 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-10/R1 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-10/R2 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-10/R4 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-10/R6 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-12 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-14 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-14/U2 (ver Messerschmitt)
Bf 109G-16 (ver Messerschmitt)
Bf 109H-0 (ver Messerschmitt)
Bf 109H-1 (ver Messerschmitt)
Bf 109K-0 (ver Messerschmitt)
Bf 109K-2 (ver Messerschmitt)
Bf 109K-4 (ver Messerschmitt)
Bf 109K-6 (ver Messerschmitt)
Bf 109K-14 (ver Messerschmitt)
Bf 109V1 (ver Messerschmitt)
Bf 109V2 y V3 (ver Messerschmitt)
Bf 109-1/Trop (ver Messerschmitt)
Bf 110 (ver Messerschmitt)
Bf 110C (ver Messerschmitt)
Bf 110D-1 (ver Messerschmitt)
Bf 110E-1/U1 (ver Messerschmitt)
Bf 110F-4 (ver Messerschmitt)
Bf 110G (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4a/R3 (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4b/R3 (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4b/R7 (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4c/R4 (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4d (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4/U1 (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4/U5 (ver Messerschmitt)
Bf 110G-4/U6 (ver Messerschmitt)
Bf 110, evolución del caza nocturno: 174, *174*
Bimotores ejecutivos presionizados, los: **1216-1220**
Bimotores ligeros modernos, los: **1092-1096**
Bison-A (ver Myasishchyev M-4)
Bk 117 Kawasaki (ver Messerschmitt-Bölkow-Blohm)
B(K).Mk 1A (ver Handley Page Victor)
Black Widow (ver Northrop P-61)
Blackbird (ver Lockheed SR-71)
Blackbird, la misión del: **81-87**, **101-107**, 104-105*, **141-147**
Black Buck Uno, operación: **701-707**
Blackburn:
NA.39: *298*
Roc: 895&, *895*
Skua: 895&, *895*
Blackhawk (ver Sikorsky S-67)
Blackhawk (ver Sikorsky UH-60)
Blackjack (ver Tupolev Tu-160)
Blenheim (ver Bristol)
Blisset, capitan de corbeta Mike: 41,47, *41*, *46*
Blitz (ver Arado Ar 234)
Bloch, Marcel: *830*
Bloch MB.152: 831, *831*
Bloch MB.210: 1980&, *1980*
Blohm und Voss:
BV 138: 533&, *533*
BV 222: 533&, *533*, 928&, *928*
Ha 139: 1229, *1229*, 1230, *1230*
Blowlamp (ver Ilushin Il-54)
Blue Steel, ataque con el: *464*, 465, *465*, 467
B.Mk III (ver Avro Lancaster)
B.Mk VI (ver Consolidated Liberator)
B.Mk VII (ver Avro Lancaster)
B.Mk X (ver Avro Lancaster)
B.Mk XVI (ver de Havilland Mosquito)
B.Mk 1 (ver Avro Lancaster)
B.Mk 1 (ver Avro Vulcan)
B.Mk 1 (ver Bristol Brigand)
B.Mk 1 (ver Handley Page Victor)
B.Mk 1 (ver Vickers Valinat)
B.Mk 1 (ver Vikers Tipo 660)
B.Mk1A (ver Avro Vulcan)
B.Mk 2 (ver Avro Lancaster)
B.Mk 2 Victor (ver Handely Page)
B.Mk 2 "Pathfinder" (ver Vickers Tipo 673 Valiant)

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

B.Mk 2 (ver Avro Vulcan)
B.Mk 2 (ver English Electric Canberra)
B.Mk 2 (ver Handley Page Victor)
B.Mk 2B (ver Blackburn Buccaneer)
B.Mk 2R/B.Mk 2BS (ver Handley Page Victor)
B.Mk 2(ver Avro Lincoln)
B.Mk 2(ver Avro Vulcan)
B.Mk 2/6 (ver English Electric Canberra)
B.Mk 6 (ver Canberra)
B.Mk 6 (ver English Electric Canberra)
B.Mk 7 (ver Avro Lancaster)
B.Mk 26: (Avro Vulcan)
B.Mk 35 (ver de Havilland Mosquito)
BN-2 Islander (ver Pilatus)
BOAC: **1510-1515**, **1536-1543**, **1566-1573**, **1718-1725**
Boeing:
100-A: 1025, *1025*
247: 1177&, *1177*
307: *1051*
314: 278&, *278*
377 Stratocruiser: 37&, *37*
707: *387*, 671&, *671*, **882-885**, 1253&, *1253*, *1264*, *1265*, 1718, *1718*, 1719, *1719*
707 Tanker/Transport: 810&, *810*
707-320C: 1874, *1874*
707-32: 1720-1721*, *1720-1721*
707-3308: 1266, *1266*
707-420: 1874, *1874-1875*
707-465: 1873, *1873*
720: 671&, *671*, 134-135, *134-135*
720, aterrizaje forzoso en un: 134-135, *134-135*
727: 96&, *96*, *1271*, *1310*, 1723, *1723*, 1842, *1842*, 1843, *1843*
727 Serie 30: *1265*, 1265
727-214 en San Diego, accidente del: 28-30, *28-30*
727-230: 1271, *1271*
737: 96&, *96*
737, la historia del: **1356-1361**
737, la familia: 1358, *1358*
737 de Air Florida, accidente del **118-120**
737-100: 1358, *1358*
737-200: *386*, *1357*, 1358, *1358*, 1360-1361*, *1360-1361*
737-300: *386*, 1358, *1358*, 1621, *1621*
737-400: 1358, *1358*, 1360, *1360*
737-500: 1358, *1358*
737 Serie 500: *1357*
747: *12*, 96&, *96*,1254&, *1254*, 1266, *1266*, **1518-1525**, 1522-1523*, **1546-1553**, 1596, *1596*, 1602, *1602*, *1603*
747 de Korean, derribo del: **72-75**
747-100/200b: 1549, *1549*
747-123: 1549, *1549*
747-200: *389*
747-200B: **458-463**, **490-495**, **514-519**
747-200F: 1549, *1549*
747-300: 1550, *1550*
747-400: 1550, *1550*, 1552-1553*, *1552-1553*
747-430: *1271*
747SP: *388*, 1550, *1550*, 1725, *1725*
747-E-4B: 1550, *1550*
757, usuarios de: **1448-1449**
757: 98&, *98-99*, *914-915*, 915, 917, *917*, **1448-1449**, *1603*
767: 98&, *98*, **429-430**, 915, 916, *916-917*
767, los usuarios de: 429-430, *429-430*
767-200: 917, *917*
767-300: 917, *917*
2707-200: *1057*, 1062, *1062*
2707-300: 1062, *1062*
B-9: 1951&, *1951*
B-17 Flying Fortress: **395-403**, 400-401*, 423, *423*, 426, 427, 428, 429, *428*, 487, *487*, 1290&, *1290-1291*, 1952&, *1952*
B-17G: 930-931*, *930-931*
B-29 Superfortress: 412, *412*, 689,

689, 691, 1290&, *1290*, **1589-1595**, 1592-1593*
B-47 Stratojet: 695, *708*, 708, 709, *709*, 710-711*, *710-711*, 712, *712*, 713, *713*, 1045, *1045*, 1148&, *1148-1149*
B-47B Stratojet: 712, *712*
B-50 Superfortress: 689, *689*, 1150, *1150*
B-52 Stratofortress: *738*, 739, *739*, 742, 743, *7443*, 775, *775*, 776, *776*, 1064&, *1064*, 1152&, *1152*, **1201-1207**, 1202-1203*, 1399, *1399*
B-52B/RB-52B Stratofortress: 743, *743*
B-52B: 742, *742*
B-52C: 743, *743*
B-52D: *742*, 744, *744*, 775, *775*
B-52F: 745, *745*
B-52G: 776, 776-777*, *776-777*, 778, *778*, 1202-1203*, *1202-1203*, 1207, *1207*
B-52E: 744
B-52H: 778, *778*, *1205*, 1205, 1207, *1207*, 1544, *1544*
B-57: *1070*
CH-46 Sea Knight: 363&, *363*
CH-47 Chinook: 364, *364*
E-3 Sentry: 1584&, *1584-1585*
E-4B: 1545, *1545*
EC-135: 1545, *1545*
Enhanced Phantom: 191, 275, *275*
F2B: 1770&, *1770*
F3B: 1772&, *1772*
F4B: 1768&, *1768-1769*
FB: 1768&, *1768*
Fortress Mk 1: 1009&, *1009*
KC-135A/E/Q Stratotanker: 810&, *810-811*
KC-135E Stratotanker: **899-905**, 902-903*, 903&
KC-135Q: 102-103, *102-103*, 104, *104*, 146, *146*, 147, *147*
KC-135R: 810&, *810*, 1545&, *1545*
Modelo 234 Chinook: 869&, *869*
Modelo 307 Stratoliner: **1748-1753**, 1750-1751*
Modelo 314 Clipper: 1540, *1540-1541*, **1622-1628**, 1624-1625*, 1626-1627*, 1678, *1678*, 1679, *1679*
Modelo 367-80: 1873, *1873*
Modelo 377 Stratocruiser: 1570, *1570*, **1780-1785**, 1782-1783*, 1784-1785*
RB-47 Stratojet: 1530&, *1530*
RC-135: 29&, *29*
T-43A: 1358, *1358*, 1359, *1359*
Vertol CH-46 Sea Knight: 1037&, *1037*, 1733, *1733*
Vertol Chinook HC.Mk 1: 1684&, *1684*
Washington: 1527&, *1527*
Washington Mk 1: 1373&, *1373*
XB-15: 1952&, *1952*
XB-52: 739, *739*
XB-55: 739, *739*
Boeing, los "Strat" de: **1748-1753**, **1780-1785**
Bolivia, Fuerza Aérea de: 1662-1663, *1662-1663*
Bolo (ver Douglas B-18)
Bolo, operación: 1395, *1395*
Bombardeo en ascenso, el: 25
Bombarderos alemanes de la II Guerra Mundial, los: **136-140**
Bombarderos de EE UU de posguerra, los: **1148-1152**
Bombarderos de Entreguerra del US Army Air Corps: **1948-1952**
Bombarderos italianos de la II Guerra Mundial: **1736-1740**
Bombarderos japoneses de la II Guerra Mundial, los:**696-700**
Bombarderos nucleares de EE UU, los: **688-695**, **708-715**, **738-745**, **774-781**
Bombarderos de la RAF de la II Guerra Mundial, los: **1008-1012**
Bombarderos soviéticos, los: **220-224**
Bombarderos y aviones de ataque de EE UU de la II GM: **1290-1294**
Bombarderos "V", los: **410-417**, **438-445**, **464-471**
Bombarderos y aviones de ataque de la RAF de posguerra: **1372-1376**
Bombarderos, ataque sobre una formación de: 1262-1263, *1262-1263*
Bombay (ver bristol Tipo 130)
Boston Mk III (ver Douglas)
Boston (ver A-200
Bosun (ver Tupolev Tu14)
Boulton Paul:
Defiant: 559&, *559*, 1439, *1439*
P.108 Balliol: 758&, *758*
Bounder (ver Myasishchyev M-50)
B(PR)Mk.1 (ver Vickers Tipo 710)
BR.20 Cicogna (ver Fiat)
Br. 1050 Alize (ver AMD-BA)
BR. 1050 Alize (ver Breguet)
Brabazon (ver bristol)
Brand, comandante Vance: *659*
Breda:
Ba.65: 1737&, *1737*
Ba.88 Lince: 1738&, *1738*
Breguet:
763 Provence: 40&, *40*
1001 Taon: 999, *999*, 1902, *1902*, 1903*, *1903*
Br.1050 Alizé: 1825&, *1825*
Brewer (ver Yakolev Yak-28)
Brewster F2A Buffalo: 390&, *390*, 1772&, *1772*
Brigand B.Mk 1 (ver Bristol)
Bristol:
173: 1573, *1573*
175 Britannia: 38&, *38-39*
198: 1058, *1058*
Beaufighter: 560&, *560*
Beaufighter TF.Mk X: 1428&, *1428*
Blenheim: 559&, *559*
Blenheim Mk IV: 1009&, *1009*
Brabazon: **850-853**, 852-853*
Brigand B.Mk 1: 1429&, *1429*
Britannia: 1596, *1596*, 1598-1599*, *1598-1599*, 1788, *1788*, 1789, *1789*, 1818, *1818*
Britannia, usuarios del: **1788-1789**
Bulldog: 192&, *192-193*
F2.B Fighter: 192&, *192*, 306&, *306*, 1932&, *1932*
Pullman: *728*
Sycamore HC.Mk 14: 1682&, *1682*
T.188: 1058, *1058*
Scout: 1928&, *1928*
Tipo 130 Bombay: 718&, *718*
Bristow, helicópteros de: **32-35**, **56-60**, **68-71**
Britannia (ver Bristol)
British Aerospace:
125: 418&, *418-419*
146: 98&, *98*, *386-387*
146-STA: 1317&, *1317*
748: 908, *908*
Andover/HS 748: 1318&, *1318*
Buccaneer S.Mk 2B: 1064&, *1064*, 1376&, *1376*
Bulldog: 1344&, *1344-1345*
EAP: **1953-1959**, 1958-1959*
Jetstream 31: 256&, *256-257*
Nimrod: 980&, *980-981*
Nimrod AEW.Mk 3: 1587&, *1587*
Sea Harrier: **21-27**, **41-47**, 46&, 158, *158*, 159, *159* 782&, *782-783*
Shackleton AEW.Mk 2: 1587&, *1587*
Strikemaster: 607, *607*
T.Mk 1A: 446&, *446-447*
VC-10: 812&, *812-813*
VC10 C.Mk 1: 1253&, *1253*
Victor: 812&, *812*
Wawk: **254-255**, **268-269**
British Aerospace/Aéropatiale:
Concorde: **1132-1137**, 1134-1135*, **1160-1165**
Concorde Serie 200: **1104-1109**
British Aerospace/McDonnell Douglas Harrier GR.Mk 5: **154-161**, 161*
British Aircraft Corporation TSR.2: **294-301**, 296-297*, 300-301*
British Airways: **1596-1603**
Britten-Norman AEW Defender (ver Pilatus)
Bryson, oficial de vuelo Dave 162-163, *162*
Buccaneer S.Mk 2B (ver British Aérospace Blackburn)
Buff todavía, el **1201-1207**
Buffalo (ver Brewster F2A)
Buffalo (ver de Havilland Canada DHC-5)
Bull (ver Tupolev Tu-4)
Bulldog (British Aerospace)
Bulldog (ver Bristol)
BV 138 (ver Blohm und Voss)
BV 222 (ver Blohm und Voss)

C

C.I (ver Albatros)
C.III (ver Albatros)
C.IV (ver Fokker)
C-1 (ver Kawasaki)
C-4 Argonaut (ver Canadair)
C-5 Galaxy (ver Lockheed)
C-9 Nightingale (ver McDonnell Douglas)
C-17 (ver McDonnell Douglas)
C-21 (ver Gates Learjet)
C-23A Sherpa (ver Shorts)
C 35 (ver Caspar)
C-46 Commando (ver Curtiss)
C-47 Skytrain (ver Douglas)
C-54 Skymaster (ver Douglas)
C-87 (ver Consolidated)
C-101 Aviojet (ver CASA)
C-102 Jetliner (ver Avro canada)
C-119 (ver Fairchild)
C-130 Hercules (ver Lockheed)
C-133 Cargomaster (ver Douglas)
C-141 StarLifter (ver Lockheed)
C-160 (ver Transall)
C-160D (ver Transall)
C-212 Aviocar (ver CASA)
C-310E (ver Lockheed)
C.450-01 Coléoptère (ver SNECMA)
Ca.135 (ver Caproni-Bergamashi)
Ca.309 Ghibli (ver Caproni-Bergamaschi)
Ca.310 (ver Caproni-Bergamaschi)
Calcutta (ver Short S.8)
Calvet, capitán Brian 1104-1109
Cam Ranh Bay, accidente en: **1110-1111**
Camber (Ver Ilyushin Il-86)
Camel (ver Sopwith F.1)
CAMS (Dornier) Do 24: 1707&, *1707*
CAMS 36bis: 501, *501*
Canadá, los Sabre de **759-765**
Canadair:
C-4 Argonaut: 1570-1571*, *1570-1571*
Challenger: 418&, *418*
CL-84: 1500&, *1500-1501*
CL-44D4: 504&, *504*
CL-215: **121-125**, 123*, 963, *963*, 1699, *1699*
CL-215T, perfil operativo: **124-125**
Sabre: 1001, *1001*
Sabre 6: 971, *971*
Canadian Car and Foundry 6E-23: 1980&, 1980
Canadian Car and Foundry Norseman: 1477&, *1477*
Canberra B.Mk 2 (ver English Electric)
Canberra (ver English Electric BAc)
Canberra (ver Martin B-57B)
Canberra B.Mk 2/6 (ver English Electric)
Canberra B.Mk 6 (ver English Electric)
Canberra Serie B (I) (ver English Electric)
Candid (ver Ilyushin Il-76)
Cant Z.501 Gabbiano (ver CRDA)
Cant Z.506B Airone (ver CRDA)
Can Z.1007B Alciones (ver CRDA)
Canuck (ver Avro Canada CF-100)
Cañonero, la noche del: **241-247**, **283-287**, **311-317**
Cañoneros en Vietnam, los: **241-247**, **283-287**
CAP 21 y 23 (ver Mudry)
CAP.10 (ver Mudry)
Caproni-Bergamaschi:
Ca.135: 1736&, *1736*
Ca.309 Ghibli: 1738&, *1738*
Ca.310: 1749&, *1749*
Re.2000 Falco I: 1880&, *1880*
Re.2001 Falco II: 1881&, *1881*
Caravan (ver Cessna Modelo 208)
Caravelle (ver Sud Aviation)
Caravelle 10A Horizon: *18443*, *1845*, 1845, 1846, *1846*
Cargomaster (ver Douglas C-133)
Cargueros de hélice, los **502-506**
Cargueros militares, los: **1252-1256**
Caribou (ver de Havilland Canada DHC-4)
CASA:
C-101 Aviojet: 447&, *447*
C-212 Aviocar: 1318&, *1318*, 1401&, *1401*
CASA-Breguet Br. XIX: 1977&, *1977*
Caspar C 35: *1209*
Castoldi MC.72 (ver macchi)
Catalina (ver Consolidated)
Caza hasta el objetivo, escolta de: 426-427
Caza nocturno Bf 110, evolución del: 174, *174*
Caza nocturno, eludir: 172, *172*
Cazabuques japoneses, los **1773-1779**
Cazas británicos de la I Guerra Mundial, los: **1928-1932**
Cazas británicos de la II Guerra Mundial, los: **558-562**
Cazas de EE UU de la II Guerra Mundial: **1196-1200**
Cazas de entreguerras de la US NAVY, los: **1768-1772**
Cazas de la I Guerra Mundial, los **306-310**
Cazas de la USAF, los: **334-338**
Cazas de preguerra de la RAF, los: **192-196**
Cazas israelíes, los: **1906-1910**
Cazas italianos de la II Guerra Mundial, los: **1878-1881**
Cazas japoneses de la II Guerra Mundial, los: **614-618**
Cazas nocturnos del reich, los: **169-177**
Cazas soviéticos, los: **324-329**, **354-361**, **380-385**
Cazas soviéticos de II Guerra Mundial, los: **838-842**
Cazas soviéticos modernos, los: **1456-1460**
Cazasubmarinos supremo, el: **1405-1411**
CBU, ataque con las: 8, *8*
Centauro (ver Fiat G.55)
Century, generación: **1700-1705**
Cero, el Samurai invencible: **1346-1355**
Cessna:
150: 586&, *586-587*
152: 586&
172: 588&, *588*
172 en San Diego, accidente del: 28-30, *28-30*
180 Skywagon: *932*, 933, 994, *994*
182: 1663, *1663*
185: 965, *965*
206 Stationair: 964, *964*, 995, *995*
207: 933, *933*
336 & 337
Caravan: 993, *993*, 995, *995*
Caravan I: 1401&, *14-01*
Citation I y II: 418&, *418*
Citation III: 419&, *419*
Modelo 180/185 Skywagon: 1477&, *1477*
Modelo 208 Caravan: 1478&, *1478*
Modelo 404 Titan: 1220&, *1220*
Modelo 414/421: 1219&, *1219*
Modelo 441 Conquest: 1218&, *1218*
Series 310: 1096&, *1096*

Series 401 & 402: 1096&, *1096*
Skymaster: 336&, *336*, 1093, *1093*
CF-18 (ver McDonnell Douglas)
CF-100 Canuck (ver Avro Canada)
CF-101B Voodoo (ver McDonnell)
CF-105 (ver Avro Canada)
Cicogna (ver Fiat BR.20)
Cisternas, las: **810-814**
Citabria (ver Bellanca 7GGBC)
Citabria/Scout (ver Bellanca Modelo7)
Citation I y II (ver Cessna)
Citation III (ver Cessna)
CL-44-0 (ver Conroy/Canadair)
CL-44D4 (ver canadair)
CL-84 (ver Canadair)
CL-215 (ver canadair)
CL-215T (ver Canadair)
Classis (ver Ilyushin Il-62)
Clipper (ver Boeing Modelo 314)
Clipper de Pan AM, los: **1672-1679**, **1692-1696**, **1718-1725**
Closter III: 524-525*, *524-525*
CM.175 Zéphyr (ver Fouga)
C.Mk 1 (ver British Aérospace VC10)
CN-235 (ver Airtech)
Coaler-A/B (ver Antonov An-72/An-74)
Cobham, piloto Alan: *746*
Cobra (ver Bell)
Cobra (ver Northrop YF-17)
Cock (ver Antonov An-22 Antei)
Cohete y de Reacción de la II Guerra Mundial, aviones: **922-926**
Coléoptère (ver SNECMA C.450-01)
Colisión con viento cruzado, la: **1362-1363**
Colisión Frontal, una: **162-163**
Colisión, sobrevivir a una: 1488-1489, *1488-1489*
Comerciales chinos, aviones: **152-153**
Comerciales modernos, reactores: **96-100**
Comet (ver de Havilland)
Comet, historia del: **546-551**, **572-577**
Comet 4 (ver de Havilland)
Comet R.Mk 2 (ver de Havilland)
Commander (ver Aero/Rockwell/Gulfstream)
Commando (ver Curtiss C-46)
Commando (ver Westland)
Commercial (ver Vickers Vumy)
Commodore (ver Consolidated)
Concorde (ver British Aerospace/Aérospatiale)
Concorde Serie 200 (ver British Aerospace/Aérospatiale)
Concordof (ver Tupolev Tu-144)
Condor (ver Curtiss)
Condor (ver Antonov An-124 Ruslan)
Condor II (ver Curtiss T-32)
Condor Westlfalen (ver Focke Wulf Fw 200)
Conquest (ver Cessna Modelo 441)
Conroy/Canadair CL-44-0: 504&, *504*
Consolidated:
B-24 Liberator: 403, *403*, 453, 454, 425, 426, *426*, 428, 429, *429*, 484, 486, *486*, 1290&, *1290*, 1539, *1539*
B-24 Liberator Hangar Queen: **1321-1327**, 1324-1325*
C-87: 718&, *718*
Catalina: 1541, *1541*
Commodore: 278&, *278*, 1649, *1649*, 1652-1653*, *1652-1653*
Liberator B.Mk VI: 1010&, *1010*
PBY Catalina: 1706&, *1706*
PB4Y Privateer: 1528, *1528*
PB4Y/P4Y Privateer: 1709&, *1709*
Constellation militares, los 489, *489*
Constellation (ver Lockheed L-1049)
Convair:
240: 1696, *1696*
340 37&, *37*, *1246*, *1251*
580: 1662, *1662*
880: 1872, *1872*, 1877*, *1877*, **1918-1921**
880M: 1920, *1920*
990: 1876, *1876*, 1922, 1923*, 1924, *1924*, 1925, *1925*
B-36: 688, *688*, 690-691, 690-691*, *690-691*, 1148&, *1148*
B-36J: 691, *691*
B-46: 1149&, *1149*
B-58 Hustler: 740, 740-741*, *740-741*, 1150&, *1150-1151*
B-58B Hustler: 742, *742*
B-60: 1152&, *1152*
CV-240: 153, *153*
CV -880: 672&, *672*
CV-990 Coronado: 672&, *672*
F-102 Delta Dagger: 334&, *334*, 1003, *1003*, 1368, *1368*
F-102A Delta Dagger: 1701, *1701*,1702, *1702*, 1702-1703*, *1702-1703*
F-106 Delta Dart: 334&, *334*,**1295-1301**, 1300-1301*, 1700, *1700*
F-106A Delta Dart: 1296-1297*, *1296-1297*, 1705, *1705*
F-106B: *1704*, 1705, *1705*
NB-36H: 693, *693*
Liner 340: *1250*, 1250
RB-36 Peacemaker: 713, *713*, 1527&, *1527*
XB-46: 692, *692*
XFY-1 "Pogo": 114, *114*, 115*, 116, 1606&, *1606*
XF-92: 1042, *1042*, 1175,*1175*,1195
XF-92/YF-102: 1701, *1701*
YB-60: 739, *739*
Convertiplanos, los: **1498-1502**
Coot-A (ver Ilyushin Il-20)
Coronado (ver Convair CV-990)
Correo nocturno, el: **878-881**, **906-909**
Corsair (ver Vought F4AU)
Corsair II "Super SLUF" (ver Vought A-7E)
Cougar (ver Grumman F9F)
Courie (ver Helio)
Coventry, portaviones: 41-47
CP-140 Aurora (ver Lockheed)
CR-3:(ver Curtiss)
CR.32 (ver Fiat)
CR.42 Falco (ver Fiat)
CRDA:
CANT Z.501 Gabbiano: 534&, *534*, 1736&, *1736*
CANT Z.506B Airone: 534&, *534*, 1739&, *1739*
CANT Z.1007B Alcione: 1739&, *1739*
Crippen, Robert: *682*
Crusader (ver Short-Bristol)
Crusader (ver Vought F-8C)
Cub (ver Antonov An-12)
Cub-A (ver Antonov An-12)
Cunnigham, teniente Randy: *1153*, 1153-1159
Cunningham, mayor Randy: *211*
Cunningham, Randy *1181*, 1181-1187, *1184*, *1187*, *1125*, 1125-1131
Curl (ver Antonov An-26)
Curtiss:
A-25 Shrike: 1291&, *1291*
B-2 Condor: 1950&, *1950*
Commando: 505&, 719&, *719*, *1244*, 1244, 1574-1575, **1574-1575**, 1695, *1695*
Commando, usuarios del: 1574-1575, *1574-1575*
CR-3 520: *520*, 523, *523*, 520-521*, *520-521*
CW-20: 1247, *12478*
F6C: 1769, *1769*
F7C Seahawk: 1770&, *1770*
F9F Sparrowhawk: 1771&, *1771*
P-36 Hawk: 1196&, *1196*
P-40 Warhawk: 1198&, *1198*
P-60: 1199, ,*1199*
R2C-2: 524, *524*
SBC Helldiver: 391&, *391*
SB2C Helldiver: 391&, *391*
SB2C-5 Helldiver: 1823&, *1823*
SC Seahawk: 392&, *392*
SOC Seagull: 392&, *392*
SO3C Seamew: 390&, *390*
T-32 (CW-4) "Condor II": 1178&, *1178*
Wright X-19A: 1501&, *1501*
Cutlass (ver Vought F7U)
CV-240 (ver Convair)
CV-880 (ver Convair)
CV-990 Coronado (ver Convair)
CW-20 (ver Curtiss)

CH

CH-46 Sea Knninght (ver Boeing Vertol)
CH-47 Chinook (ver Boeing)
CH-53 (ver Lockheed)
CH-53 Sea Stallion (ver Sikorsky)
Chadwick, los campeones de: **1236-1243**, **1272-1279**
Chalk's, compañía: 208-207, *208-207*
Challenger (ver Canadair)
Challenger, la catástrofe del: 604-605, *604-605*
Chase YC-122: 462, *462*
Cheetah (ver Grumman AA-5)
Chengdu/Grumman Sabre 2 (Mikoyan-Gurevich MiG-21):
Cherokee (ver Piper PA-28
Cheyne (ver Piper PA-31/PA-42)
Chinook (ver Boeing CH-47)
Chinook (ver Boeing Modelo 234)
Chinook HC.Mk 1 (ver Boeing Vertol)
Chinos, aviones comerciales: **1520-153**
Chipmunk (ver de Havilland Canada DHC-1)
Christen Eagle: 1120&, *1120*

D

D.II (ver Albatros)
D.III (ver Albatros)
D V (ver Albatros)
D VII (ver Fokker)
D XII (ver Pfalz)
D3A (ver Aichi)
D3A1 "Val" (ver Aichi)
D4Y Suisei (ver Yokosuka)
D-21 (ver Lockheed)
D.520 (ver Dewoitine)
Dakota (ver Douglas C-47)
Dakota (ver Douglas DC-3/C-47)
Dakota militares, los **772-773**
Dakota militares, usuarios de los: **772-773**
Dal Molin, suboficial: *579*
Da Nang, colision en: **1082-1083**
Da Nang, colisión sobre la bahía de: **408-409**
Dart Herald (ver Handley Page)
Dash-7 (ver de Havilland Canada)
Dash 8 (ver de Havilland Canada)
Dash 300 (ver Ultimate Aircraft 10 Dash)
Dassault:
Alpha Jet E: 448&, *448-449*

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

Balzac: 132, *132*, 132*, *863*
Etendard: 644&, *644*
Etendard IVM: 862, *862*, 862-863*, *862-863*, 1826&, *1826*
Etendard IVP: 1826&, *1826*
Falcon 10/100: 419&, *419*
Falcon 20/200: 420&, *420*
Falcon 50/900: 420&, *420*
MD.310: 831, *831*
MD.450 Ouragan: 643&, *643*,831, *831*, 832, 832*, *832*, 1000, *1000*, 1907&, *1907*
M.D.452 Mystère IVA: *1042*, 1042,1907&, *1907*
MD.550 Mystère Delta: 859, *859*
Mercure: 673&, *673*
Mystère: 644&, *644*
Rafale: *830*,892, *892*, 892-893*, *892-893*, 1035, *1035*
Super Etendard: 646&, *646*, 890, *890-891*, 890-891*, 1824&, *1824-1825*
Dassault Super Mystère: 642&, *642-643*
Super Mystère B2: 836, *836*, 837, 837*, *837*, 1000, *10001*
Dassault-Breguet:
Atlantic: 80, *80*
Atlantic 1: 980&, *980*
Mirage F.1: 644&, *644-645*, *1030*, 1030
Mirage 2000N: 1065&, *1065*
Rafale-M: 1826&, *1826*
Dassault Mirage:
IIC: 833, *833*
III: 833, *833*, 859, *859*, 1908, *1908*
IIIBS: *1335*
IIIC: 645&, *645*, 859, *859*, 860-861*, *860-861*,
IIIE: 645&, *645*, *860*
IIIRS: *1334*
IIIV: *863*, 863, 1610&, *1610*
IV: 646&, *646* 833, *833*
IVA: 834, *834*, 835, 835*, *835*, 861, *861*
IVP: 858, *858*, 1065&, *1065*
2NG: 892, *892*
5: 646&, *646*, *860-861*, 861, 1001, *1001*
2000: 646&, *646*, *886*, 887, *887*, 888, *888*, *889*, 1033, *1033*,1698, *1698*
2000N: 888-889*, *888-889*, 890, *890*
4000: *889*
F1: 865, *865*, 1028, *1028*
F1C-200: 864-865*, *864-865*
F2: 864, *864*
G8: 864, *864*
Milan: 862, *863*
Dassault, la dinastía: **830-837**, **858-865**, **886-893**
Dassault, Marcel *830*
Dauntless (ver Douglas A-24)
Dauntless (ver Douglas SBD-5)
Dauphin (ver SA 360/365)
DC-1 (ver Douglas)
DC-2 (ver Douglas)
DC-3 Dakota (ver Douglas)
DC-3/C-47 Dakota (ver Douglas)
DC-4 (ver Douglas)
DC-6 (ver Douglas)
DC-6B (ver Douglas)
DC-7 (ver Douglas)
DC-7C (ver Douglas)
DC-8 (ver Douglas)
DC-8-32 (ver Douglas)
DC-8-50 (ver Douglas)
DC-9 (ver McDonnell Douglas)
DC-10 (ver McDonnell Douglas)
DC-10-10/15 (ver McDonnell Douglas)
DC-10-30 (ver Douglas)
DC-10-30/40 (ver McDonnell Douglas)
DC-10/MD-11 (ver McDonnell Douglas)
DC-47 (ver Douglas)
DC-47A Skytrain (ver Douglas)
DEW, abastecimiento de la Línea: **1531-1535**
de Havilland:
Comet: 1573, *1573*, 1597, *1597*, 1817, *1817*, 1820, *1820*
Comet Mk 1: **546-551**, 550*, **572-577**
Comet 4: 1597, *1597*, 1600, *1600*
Comet R.Mk 2: 1528&, *1528-1529*
D.H. 4: 1949&, *1949*
D.H.18A: 729, *729*
D.H.34: 731, *731*
D.H.50: 747, *747*, 795, *795*, 796, *796*
D.H.66 Hercules: 749, *749*, 768, *768*
D.H.82 Tiger Moth:

754&, *754-755*
D.H.86: 769, *769*, 1177, *1177*
D.H.86b: 1512-1513*, *1512-1513*
D.H.91: 771, *771*, 798, *798*
D.H.106 Comet: 673&, *673*
D.H.115 Vampire T.Mk 11: 756&, *756*
D.H.121 Trident 1C: 1600-1601*, *1600-1601*
Heron: *1245*, 1247, *1247*, 1572, *1572*
Mosquito: 456, *456*, 561&, *561*
Mosquito B.Mk XVI: 1010&, *1010*
Mosquito B.Mk 35: 1372&, *1372*
Mosquito FB.Mk VI: 1429&, *1429*
Mosquito FB.Mk VI: 1542-1542*, *1542-1543*
Otter: 934, *934*
Rapide: 1568, *1568*
Vampire: 16&, *16*, 925&, *925*, 967, *967*969, *969*
Vampire FB.Mk 5/9: 1430&, *1430*
Vampire FB.Mk 6: *1335*
Vampire T.Mk 55: *1334*
Venom (caza nocturno): 18&, *18*
Venom (cazabombardero): 17&, *17*
Venon F.B.Mk 1/4: 1428&, *1428-1429*
de Havilland Canada:
Beaver: 933, *933*
DHC-1 Chipmunk: 757&, *757*, *1266*
DHC-2 Beaver: 962, *962*, 963*, *963*, 963, *995*, 1478&, *1478-1479*
DHC-3 Otter: 995, *995*,1478&, *1478*
DHC-4 Caribou: 1319&, *1319*
DHC-5 Buffalo: **735-735**D,1320&, *1320*
DHC-6 Twin Otter: 153, *153*, 258&, *258-259*, 909, *909*,995, *995*, 1402&, *1402*
DHC-7 Dash 7: 258&, *258-259*, **1384-1389**, 1387*, 1725, *1725*
DHC-8 Dash 8: 258&, *258-259*
DeBellevue, piloto Charles *211*
Defender (ver Hughes Serie MD 500)
Defender (ver Pilatus Britten Norman AEW)
Defensa nocturna alemán, el sistema de: 170, *170*
Defiant (ver Boulton Paul)
Delta 2 (ver Fairey)
Delta Dagger (ver Convair F-102)
Delta Dart (ver Convair F-106)
Demon (ver Hawker)
Demon (ver Mcdonnell F3H (F-3))
Deperdussin: 496-501, *497*, 497*
Desoutter: 731, *731*
Despegar, trece riesgos al: 12-13, *12-13*
Despegue, los peligros del: 10-13, *10-13*
Despegue vertical, los altibajos del: **112-117**, **128-133**, **154-161**
Destroyer (ver Douglas B-66)
Devastator (ver Douglas TBD)
Dewoitine D.520: 1882&, *1882*
DF-4J (ver McDonnell)
D.H.2 (ver Airco)
D.H.4 (ver de Havilland)
D.H.5 (ver Airco)
D.H.16 (ver Airco)
D.H.18A (ver de Havilland)
D.H.34 (ver de Havilland)
D.H.50 (ver de Havilland)
D.H.66 Hercules (ver de Havilland)
D.H.82 Tiger Moth (ver de Havilland)
D.H.86 (ver de Havilland)
D.H.86b (ver de Havilland)
D.H.91 (ver de Havilland)
D.H.106 Comet (ver de Havilland)
D.H.115 Vampire T.Mk 11(ver de Havilland)
DH.121 Trident 1C (ver de Havilland)
DHC-1 Chipmunk (ver de Havilland Canada)
DHC-2 Beaver (ver de Havilland Canada)
DHC-3 Otter (ver de Havilland-Canada)
DHC-4 Caribou (ver de Havilland Canada)
DHC-5 Buffalo (ver de Havilland Canada)
DHC-6 Twin Otter (ver de Havilland Canada)
DHC-7 (ver de Havilland Canada)
DHC-8 Dash 8 (ver de Havilland Canada)
Diamons (ver Mitsubishi)
Dispy, maniobra: 105, *105*
DME (Equipo de mediación de distancia): 491,
Do 11 (ver Dornier)
Do 17 (ver Dornier)
Do 17Z (ver Dornier)
Do 18 (ver Dornier)
Do 24 (ver CAMS)
Do 24 (ver Dornier)
Do 26 (ver Dornier)
Do 27 (ver Dornier)
Do 28/128 Skyservant (ver Dornier)
Do 29 (ver Dornier)
Do 31E (ver Dornier)
Do 215 (ver Dornier)
Do 217 (ver Dornier)
Do 225 (ver Dornier)
Do 228 (ver Dornier)
Do 317 (ver Dornier)
Do J Wal (ver Dornier)
Do X (ver Dornier)
Doak VZ-4D4: 1499&, *1499*
Dolphin (ver Sopwith 5 F.1)
Donryu (ver Nakajima Ki-49)
Dornier:
Do 11: 1211, *1211*
Do 17: *1503*
Do 17/Do 215: 136, *136*
Do 17Z: 1486, *1486*
Do 18: 279&, *279*, 531, *531*, 1228, *1228*, 1231, *1231*
Do 24: 531&, *531*, *961*
Do 26: 280&, *280*, 1231, *1231*
Do 27: 1479&, *1479*
Do 28/128 Skyservant: 1402&, *1402*
Do 29: 1499&, *1499*
Do 31E: 133, *133*, 1607&, *1607*
Do 217: 136&, *136-137*
Do 225: *1482-1483*
Do 228: 1403&, *1403*
Do 317: 137, *137*
Do X: 278&, *278-279*, **344-349**, 346-347*, 349&
J Wal: 279&, *279*, *1213*
Komet: 1812, *1812*
Merkur: *1208*, 1210, *1210*
Super Wal: *1213*
Douglas:
A-1 Skyraider: 1394, *1394*
A-1H Skyraider: *721-727*, 724-725*
A3D (A-3) Skywarrior: 948&, *948*
A-4 Skyhawk: 606, *606*, *1285*. 1396, *1396*
A4D (A-4) Skyhawk: 949&, *949*
A-20 Havoc: 456, *456*, 483, 484-485*, *484-485*, 484, 485, 486, 487, 1292&, *1292*
A-24 Dauntless: 1291&, *1291*
A-26 Invader: 486, *486*, 1292&, *1292*
AC-47 "Puff": *1494-1495*
AC-47D "Spooky": **241-247**, 242-243*
AD Skyraider: 476&, *476-477*
AD-5W Skyraider: 1584&, *1584*
AGM-48 Skybolt: *743*
B-7: 1950&, *1950*
B-18 Bolo: 1293&, *1293*, 1950&, *1950*
B-23 Dragon: 1293&, *1293*, 1952, *1952*
B-66 Destroyer: 715, *715*, 1152&, *1152*
Boston Mk III: 1011&, *1011*
C-47 Dakota: 505&, *505*, 716&, *716*, **772-773**,1517, *1517*
C-47 Skytrain: *1490*, *1491*, 1492, *1492*, *1494*, 1699, *1699* 1495, 1497
C-54 Skymaster: 719&, *719*, 1662, *1662*
C-133 Cargomaster: 461, *461*, 462, *462*
DC-1: 1450, *1450*,1454, *1454*
DC-2: 1178&, *1178*, 1454, *1454*, 1469, *1469*, 1672, *1672*
DC-3 Dakota: **1490-1497**, 1496-01497*
DC-3/C-47 Dakota: **350-353**
DC-3: 909, *909*, 1179&, *1179*, *1245*, 1246, *1246*, **1450-1455**, 1452-1453*, 1454-1455*, **1468-1475**
DC-4 Skymaster: 36&, *36*
DC-6: 38&, *38*, 506&, *506*, **1974-1975**
DC-6B: 1697, *1697*
DC-7: 38&, *38*, 1719, *1719*, 1723, *1723*
DC-7C: 1697, *1697*
DC-8: 1256&, *1256*, 1875, *187*
DC-8-32: 1722,*1722*
DC-8-50: 1872, *1872*
DC-8-73: 1268, *1268*
DC-10-30: 1270, *1270-1271*
DC-47: **1468-1475**, 1694, 1695, *1694-1695*, 1699, *1699*
DC-47A Skytrain: 1472-1473*, *1472-1473*
EA-3 Skywarrior: 511, *511*, 512, 513
EA-3B Skywarrior: 30&, *30*
EKA-3B Skywarrior: 1157, *1157*
F-3D Skyknight: 480, *480*, 1343, *1343*
F-4D (F-6) Skyray: 946&, *946-94*, 1365, *1365*, 1369, *1369*
F4D-1 Skyray: 1368-1369*, *1368-1369*
FC-47: *241* D III (ver Pfalz)
KA-3 Skywarrior: 811&, *811*
KC-10: 1545&, *1545*
P-70 Havoc: 1200&, *1220*
RB-66C: 715, *715*
SBD Dauntless: 390&, *390-391*
SBD-5 Dauntless: 1822&, *1822*
Skyraider AEW.Mk1: 1796&, *1797-1797*
TBD Devastator: 393&, *393*
XB-19: 1952&, *1952*
Dr I (ver Fokker)
Dr.1 (ver Fockker)
DR.400 (ver Robin)
Dragon (ver Douglas B-23)
Dragonfly HC.Mk 4 (ver Westland)
Draken (ver Saab)
Driscoll, teniente Willie: *1125*, 1125-1131
Driscoll, Willie: 1181-1187, *1186*, *1187*
Driscool, mayor Willie: *211*
Drury, capitán Richard S. *721*
Duchess (ver Beech Model 76)
Duke (ver Modelo 60)

E

E III (ver Fokker)
E-2 Hawkeye (ver Grumman)
E-2A Hawkeye (ver Grumman)
E-2C Hawkeye (ver Grumman)
E-3 Sentry (ver Boeing)
E-4B (ver Boeing)
E13A "Jake" (ver Aichi)
E.28/39 (ver Gloster)
EA-3 Skywarrior (ver Douglas)
EA-3B Skywarrior (ver Lockheed)
EA-6 Prowler (ver Grumman)
EA-6B Prowler (ver Grumman)
EA-230 (ver Extra)
Eagle (ver Christen)
Eagle (ver General Motors P-75)
Eagle (ver McDonnell Douglas F-15)
EAP, el caza británico: **1953-1959**
EC-121 (ver lockheed)
EC-121R (ver Lockheed)
EC-130E (ver Lockheed)
EC-135 (ver Boeing)
Ecureuil (ver AS 350/355)
EF-4E (ver McDonnell Douglas)
EF-111A Raven (ver General Dynamics)
EFA: 1034, *1034*
Ejecutivos presionizados, los bimotores: **1216-1220**
EKA-3B Skywarrior (ver Douglas)
Electra (ver Lockheed L-188)
Electra (ver Lockheed Modelo 10)
EMB-11 (ver EMBRAER)
EMB-110 Bandeirante (ver EMBRAER)
EMB-121 Xingu (ver EMBRAER)
EMB-312 Tucano (ver EMBRAER)
Embarcados de la Aeronavele, aviones no: **1706-1710**
Embarcados de la Aéronavale de posguerra, aviones: **1822-1826**
Embarcados de la US Navy de Corea a Vietnam, aviones: **946-950**
Embarcados, aviones modernos: **782-786**
EMBRAER:
EMB-11: 981&, *981*
EMB-110 Bandeirante: **878-881**
EMB-121 Xingu: 1216&, *1216*
EMB-312 Tucano: 1346&, *1346*
EMBRAER/Aeritalia AMX: 1035, *1035*
Emily (ver Kawanishi)
Empire (ver Short S.23)
ENAER T-35 Pillan: 1345&, *1345*
English Electric:
Canberra B.Mk 2: 1530&, *1530*
Canberra B.Mk 2/6: 1374&, *1374*
Canberra B.Mk 6: 1530&
Canberra Serie B (I): 1430&, *1430*
Lightning: 19&, *19*
Lightning F.Mk 2: 1004, *1004*
Lightning F.Mk 2A: 1004, *1004*
Enhanced Phantom (ver Boeing)
Ensing (ver Armostrong Whitworth
Entebbe, rescate en **204-207**
Entreguerras, las aerolíneas de: **1176-1180**
Entrenadores de la RAF de 1920-1960, los: **754-758**
Entrenadores de reacción, los **446-450**
Entrenadores turbohélice, los: **1344-1348**
Entwicklungsring VJ-101C: 1610&, *1610*
EP-3E Orion (ver Lockheed)
Epsilon (ver Aérospatiale)
Erebus, el desatre del: **1412-1415**
Espadon (ver Sud-Ouest SO.6020)
Española, aviones de la guerra civil: **1976-1980**
Espiritu de San Luis, el: **1762-1767**
Espía modernos, aviones: **76-80**
Este, aviones comerciales del: 1620-1621, *1620-1621*
Estratégico de la Fuerza V, reconocimiento: 464, *464*
Estratégico, primeros aviones de reconocimiento: **1526-1530**
Etendard (ver Dassault)
Etendard IVM (ver Dassault)
Etendard IVP (ver Dassault)
Eurorreactores, los primeros: **1844-1850**
Evacuación en combate, la: **339-343**
EWR Süd VJ-101C: 133, *133*
Excalibur (ver Sikorsky VS-44)
Executive (ver Beech Modelo 99)
Extender (ver McDonnell Douglas KC-10A)
Extra EA-230: *264*, *266*, *267*, *288*, 289*, *290*, *318*, *323*, 1120&, *1120-1121*

F

F.II (ver Fokker)
F-III (ver Fokker)
F-VII (ver Fokker)
F.VIIb-3m (ver Fokker)
F-1 (ver Mitsubishi)
F.1 Camel (ver Sopwith)
F-1 Fighting Falcon (ver General Dynamics)
F2A Buffalo (ver Brewster)
F2.B Fighter (ver Bristol)
F2B (ver Boeing)
F2F (ver Grumman)
F2H Banshere (ver McDonnell)
F3B (ver Boeing)
F-3D Skyknight (ver Douglas)
F3F (ver Grumman)
F-3H-H (ver McDonnell)
F3H Demon (ver McDonnell)
F-3H-G (ver McDonnell)
F-4 en Vietnam, el: **210-215**
F-4 Phantom (ver McDonnell Douglas)
F4B (ver Boeing)
F-4B (ver McDonnell Douglas)

F-4D Wild Weasel (ver McDonnell)
F-4D (F-6) Skyray (ver Douglas)
F-4D (ver McDonnell Douglas)
F4F Wildcat (ver Grumman)
F4H-1 (ver McDonnell)
F4U Corsair (ver Vought)
F4U-7 Corsair (ver Vought)
F5A Freedom Fighter (ver Northrop)
F-5 (ver Northrop)
F-5E (ver Northrop)
F6C (ver Curtiss)
F6F Hellcat (ver Grumman)
F6F-5 Hellcat (ver Grumman)
F6U Pirate (ver Vought)
F7C Seahawk (ver Curtiss)
F-7M Airguard (ver Xian)
F7U Cutlass (ver Vought)
F-8 Crusader (ver Vought)
F8F Bearcat (ver Grumman)
F8U Crusader (ver Vought)
F-8/U14 (ver Focke-Wulf Fw 190)
F9F Cougar (ver Grumman)
F9F Panther (ver Grumman)
F9F Sparrowhawk (ver Curtiss)
F11F (F-11) Tiger (ver Grumman)
F13 (ver Junkers)
F-14 Tomcat (ver Grumman)
F-14, zona de peligro del: 569, *569*
F-15, tiempo de trepada del: 375
F-15 Eagle (ver McDonnell Douglas)
F-15A/B, la cabina delantera del: 373, *373*
F-15A/B, palanca de mando del: 373, *373*
F-15J (ver McDonnell Douglas)
F-16 Fighting Falcon (ver General Dynamics)
F-18 (ver McDonnell Douglas/Northrop)
F-20 Tigershark (ver Northrop)
F.21 (ver Supermarine Spitfire)
F-22 (ver Lockheed)
F.22 (ver Supermarine Spitfire)
F-23 (ver Lockheed)
F.24 (ver Supermarine Spitfire)
F.27 (ver Lockheed)
F27 Friendship (ver Fokker)
F27 Maritime (ver Fokker)
F.60 Goliath (ver Farman)
F-61 Black Widow (ver Northrop)
F-80 (ver Lockheed)
F-80C Shooting Star (ver Lockheed)
F-82 Twin Mustang (ver North American)
F-84 Thunderjet (ver Republic)
F-86 Sabre (ver North American)
F-89 Scorpion (ver Northrop)
F-94 Starfire (ver Lockheed)
F-100 Super Sabre (ver North American)
F-101 Voodo (ver McDonnell)
F-102 Delta Dagger (ver Convair)
F-104 Starfighter (ver Lockheed)
F-105 Thunderchief (ver Republic)
F-106 Delta Dagger (ver Convair)
F-111 (ver General Dynamics)
F-117A Nightawk (ver Lockheed)
F/A-18 Hornet (ver McDonnell Douglas)
FA-200 Aero Subaru (ver Fuji)
Faceplate (ver Mikoyan-Gurevich Ye-2A)
Fagot (ver Mikoyan-Gurevich MiG-15)
Fairchild:
  AC-119: *287*, 663, *663*
  AC-119K Stinger: *283*, 283, 284-285*, *284-285*
  AU-23A Peacemaker: *286*
  C-119: *283*
  FC-2: 1650, *1650*
  NC-123K: *286*
  (Swearingen) Merlin: 1220&, *1220*
Fairey:
Albacore: 894&, *894*
  Barracuda: 898&, *898*
  Delta 2: 1058, *1058*
  Firefly: 897&, *897*, 1796&, *1796*
  Fulmar: 896&, *896*
  Gannet: 1798&, *1798*
  Gannet AEW.Mk 3: 1585&, *1585*ff
  Metro: 260&, *260*
  Republic A-10: *1194*
  Republic A-10A Thunderbolt II: 1850&, *1850-1851*
  Rotodyne: 128, *128*, **1328-1333**, 1330-1331*, 1332-1333*
  Swordfish: 894&, *894-895*
Falco (ver Fiat CR.42)
Falco I (ver Caproni-Reggiane Re.2000)
Falco II (ver Caproni-Reggiane Re.2001)
Falcon 10/100 (ver Dassault)
Falcon 20/200 (ver dassault)
Falcon 50/900 (ver Dassault)
Fallo motriz, cómo controlar un: 13
Fantail (ver Lavochkin La-15)
Fargo (ver MiKoyan-Gurevich MiG-9)
Farman F.60 Goliath: 1179&, *1179*
Farmer (ver Mikoyan-Gurevich MiG-19)
FAT, un vuelo feliz: 1664-1665, *1664-1665*
F.B.5 Gumbus (ver Vickers)
FB-111 (ver General Dynamics)
FB-111A (ver General Dynamics)
FB.Mk VI (ver de Havilland Mosquito)
F.B.Mk 1/4 (ver de Havilland Vemon)
FB.Mk 5/9 (ver de Havilland Vampire)
FC-2 (ver Fairchild)
FC-47 (ver Douglas)
FE (ver Boeing)
Feather (ver Yakovlev Yak-15)
Feather (ver Yakovlev Yak-17)
F.E.2b: (ver Royal Aircraft Factory)
F.E.8: (ver Royal Aircraft Factory)
Feinstein, piloto Jeffrey: *211*
Fencer (ver Sukhoi Su-24)
Fenzke, teniente Hans:169-175
FGA MK 1 (ver Hawker Siddeley P.1127 Kestrel)
FGA.Mk 9 (ver Hawker Hunter)
FGR.Mk2 (ver McDonnell Douglas Phantom)
FG.Mk 1/FGR.Mk 2 (ver McDonnell F-4 Phantom)
FH Phantom (ver McDonnell)
Fiat:
  BR.20 Cicogna: 1505, *1505*, 1738&, *1738-1739*
  CR.32: 1878&, *1878*
  CR.42 Falco: 1505, *1505*, 1878&, *1878*, 1976&, *1976*
  G.50 Freccia: 1505, *1505*, 1879&, *1879*
  G.55 Centuro: 1880&, *1880*
  G.91: 998, *998*, 999, *999*, 1000, *10001*
  RS.14: 1740, *1740*
Fiddler (ver Tupolev Tu-102/128
Fighter (ver Bristol F2.B)
Fighting Falcon (ver General Dynamics F-16)
Fighting Falcon, los usuarios del: **404-407**, 1035,, *1035*
Fighting Thirty One, los "Tomcatters": 542, *542*
Fireba (ver Mikoyan-Gurevich)
Fireball (ver Ryan FR)
Firebar (ver Yakovlev Yak-28)
Firefly (ver Fairey)
Firefly (ver Slingsby T 67)
Fishbed (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21)
Fishbed-C (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21F)
Fishbed-D (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21PF)
Fishbed-E (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21PF-17)
Fishbed-E (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21R)
Fishbed-H (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21RF)
Fishbed-J (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21MF)
Fishbed-J (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21PFMA)
Fishbed-K (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21MT)
Fishbed-L (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21bis)
Fishbed-N (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21bis)
Fishpot (ver Sukhoi Su-9)
Fishpot (ver Sukhoi Su-11)
Fitter (ver Sukhoi Su-7)
Fitter (ver Sukhoi Su-17)
Fitter (ver Sukhoi Su-20)
Fitter-K (ver Sukhoi Su-27)
FJ Fury (ver North American)
FJ-1 (ver North American)
FJ-2 Fury (ver North American)
FJ-2/4 (F-1) Fury (ver North American)
FK.51 y FK.52 (ver Koolhoven)
Flagon (ver Sukhoi Su-15/21)
Flagon (ver Sukhoi Su-21)
Flanker (ver Sukhoi Su-27)
Flanker-B (ver Sukhoi Su-27)
Flaps soplados, cómo funcionan los 297, *297*
Flashlight (ver Yakovlev Yak-25)
Flipper (ver Ye-152A)
Flogger (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21)
Flogger (ver Mikoyan-Gurevich MiG-23)
Flogger (ver Mikoyan-Gurevich MiG-27)
Flogger-B (ver Mikoyan-Gurevich MiG-23)
Flogger-D (ver Mikoyan-Gurevich MiG-27)
Flogger-G (ver Mikoyan Gurevich MiG-23)
Flora (ver Yakovlev Yak-23)
Flying Fortress (ver Boeing B-17)
FMA IA.63 Pampa: 448&, *448-449*
F.Mk 2 (ver English Electric Lightning)
F.Mk 2 (ver Hawker Tempest)
F.Mk 2 (ver Panavia Tornado)
F.Mk 2A (ver Englisg Electric Lightning)
F.Mk 4 (ver Gloster Meteor)
F.Mk 6 (ver Hawker Hunter)
F.Mk 8 (ver Gloster Meteor)
Fo.141 Gnat (ver Folland)
Focke-Wulf:
  Fw 190: **608-613, 634-641, 664-669, 1911-1917**
  Fw 190 de 1939 a mayo de 1942, desarrollo del: 610-611
  Fw 190 junio de 1942 a abril de 1944,: 636-637
  Fw 190 Mayo de 1944 a abril de 1945, desarrollo: 667
  Fw 190 A-0: 610, *610*
  Fw 190 A-1: 609, *609*, 610, 611, *611*, 613, 613*, *613*
  Fw 190 A-2: 610, 611, *611*
  Fw 190 A-3: 610, 612, *612*, 636
  Fw 190 A-4: 636

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

  Fw 190 A-4/R6 639, *639*, 1939, *1939*
  Fw 190 A-4/U3: 635, *635*, 1938, *1938*
  Fw 190 A-5: 636, *637*
  Fw 190 A-5/U3: *1935*, 1935
  Fw 190 A-5/U8: 1935, *1935*, 1938, *1938*
  Fw 190 A-5/U11: 639, *639*
  Fw 190 A-5/U13 637, *637*
  Fw 190 A-5/U14: 638, *638*
  Fw 190 A-5/U8: 635, *635*
  Fw 190 A-6: 637
  Fw 190 A-7: 637
  Fw 190 A-8: 635, *535*, 637
  Fw 190 A-8/R3: 639, *639*
  Fw 190 A-8/U1: 637, *637*
  Fw 190 A-8/V26: 638, *638*
  Fw 190 A-9: 637
  Fw 190 B: 665, *665*
  Fw 190 D: 665, *665*
  Fw 190 D-0: 637, 667
  Fw 190 D-9: 666, *666*, 667
  Fw 190 D-9 "Langnasen-Dora": 667, *667*, 669*, *669*
  Fw 190 D-11: 667
  Fw 190 D-12: 667
  Fw 190 D-13: 667
  Fw 190 D-14: 667
  Fw 190 D-15: 667
  Fw 190 E-1: 637
  Fw 190 F: 636, *636*, 638, *638*, 641*, *641*, 1934, *1934*
  Fw 190 F-1: 636, 1935, *1935*, 1936-1937*, *1936-1937*
  Fw 190 F-2: 637, *637*
  Fw 190 F-3: 637
  Fw 190 F-8: 637, *637*, 638, *638*, 667, 1935, *1935*, 1938, *1938*
  Fw 190 F-8/R-1: 1933, *1933*, 1935, *1935*
  Fw 190 F-8/R-2: 1935, *1935*
  Fw 190 F-8/U-7: 1934, *1934*
  Fw 190 F-8/U14: 638, *638*
  Fw 190 F-9: 667
  Fw 190 F-10: 667
  Fw 190 F-15: 667
  Fw 190 F-16: 667
  Fw 190 G-1: 636
  Fw 190 G-2: 637, 640, *640*
  Fw 190 G-3: 637, 639, *639*, 640, *640*, 641, *641*
  Fw 190 G-8: 637, 640, *640*
  Fw 190 S: 637, *637*
  Fw 190 S-5: 637
  Fw 190 S-8: 637
  Fw 190 Serie B: 610, 636
  Fw 190 Serie C: 636
  Fw 190 Ta 152: 668, *668*
  Fw 190 Ta 152C: 667, *667*
  Fw 190 Ta 152B: 667
  Fw 190 Ta 152C-0: 667
  Fw 190 Ta 152C-1: 667
  Fw 190 Ta 152C-2: 667
  Fw 190 Ta 152C-3: 667
  Fw 190 Ta 152E: 667
  Fw 190 Ta 152H: 665, *665*
  Fw 190 Ta 152H-1: 667
  Fw 190 Ta 152H-2: 667
  Fw 190 Ta 152H V1: 667
  Fw 190 Ta 152H-10: 667
  Fw 190 Ta 152S-1: 667
  Fw 190 "Ta-153": 637
  Fw 190 V1: 609, *609*, 610
  Fw 190 V2: 610
  Fw 190 V5: 609, *609*, 610
  Fw 190 V5g: 610
  Fw 190 V5k: 610
  Fw 190 V18: 666, *666*
  Fw 190C: 666, *666*
  Fw 190D: 667, *667*
  Fw 190F-2: 1914-1915*, *1914-1915*
  Fw 190G: 137, *137*
  Fw 200 Condor: 1229, *1229*, *1231*, 1231, 1180&, *1180*, 1234-1235*, *1234-1235*
Fokker:
  C.IV: 1814, *1815*
  D VII: 308&, *308*, *1020*, *1021*, 1023*, *1023*
  Dr I: 308&, *308-309*
  Dr.1: **815-831**, 819*
  E III: 309&, *309*
  F.II: *1210*
  F-III: 1811, *1811*
  F.VII: 1180&, *1180*, 1649, ***1649***
  F.VIIb-3m: 794, *794*, 796, *796*
  F.VIII: 1510-1511, *1510-1511*
  F.27: 1663, *1663*
  F.27 Friendship:

259&, *259*
F.27 Maritime: 982&, *982*
Pfalz: *1020*
Sopwith: *1020*
S.E.5: *1020*
VAK-191B: *1006*
Folgore (ver Macchi MC.202)
Folland Fo 141 Gnat: 758&, *758*, 999, *999*
Ford Tri-Motor: 1651, *1651*
Ford 4-AT y 5-AT Tri-Motor: 1178&, *11178-1179*
Forger (ver Yakolev Yak-38)
Fortress Mk 1(ver Boeing)
Fotografía aérea, la 790, *790*, 791, *791*, 792-793, *792-793*
Foto-Phantom (ver McDonnell RF-4C)
Fouga CM.175 Zéphyr: 1826&, *1826*
Fournier RF-4, motoveleros: *319*
Fox, teniente de navío Mark: 1760, 1761
FOX 2: **1125-1131**, **1153-1159**, **1181-1187**
Foxbat (ver Mikoyan-Gurevich MiG-25)
Foxhound (ver Mikoyan Gurevich MiG-31)
FR Fireball (ver Ryan)
FR.Mk XIV (ver Supermarine Spitfire)
FR.MkI XIVe (Ver Supermarine Spitfire)
FR.XVIII (ver Supermarine Spitfire)
FR.Mk 5 (ver Swift)
Frecce Tricolori, equipo acrobático: 1654-1655, *1654-1655*
Freccia (ver Fiat G.50)
Freedom Fighter (ver Northrop F5A)
Freehand (Yakovlev Yak-36)
Frelon (ver Aérospatiale SA 321S)
Fresco (ver Mikoyan-Gurevich MiG-17)
Friendship (ver Fokker F27)
Frogfoot (ver Sukhoi Su-25)
FU (ver Vought)
Fuerzas Aéreas de EE UU en Europa, las: **1850-1854**
Fuji FA-200 Aero Subaru: 588&, *588*
Fuji KM-2B y T-3: 1345&, *1345*
Fuji T-3: 1733, *1733*
Fulcrum (ver Mikoyan-Gurevich MiG-29)
Fulmar (ver Fairey)
Furtivos, aviones: **1282-1289**, **1308-1315**
Fury (ver Hawker)
Fury (ver North American FJ)
Fuselajes anchos, la guerra de los: **914-921**, **939-945**
Fw 190 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-0 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-2 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-3 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-4/R6 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-4/U3 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-5 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-5/U8 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-5/U11 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-5/U13 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-5/U14 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-6 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-7 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-8 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-8/R3 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-8/U1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-8/V26 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 A-9 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-0 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-9 "Langnasen-Dora": (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-11 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-12 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-13 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-14 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 D-15 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 E-1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-2 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-3 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-8 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-8/U14 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-9 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-10 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-15 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 F-16 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 G-2 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 G-3 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 G-8 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 S (ver Focke-Wulf)
Fw 190 S-5 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 S-8 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Serie B (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Serie C (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152B (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152C (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152C-0 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152C-1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152C-2 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152C-3 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152E (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152H (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152H-1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152H-2 (ver Focke-Wulf)
Ew 190 Ta 152S-1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 Ta 152-H-10 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 "Ta-153" (ver Focke-Wulf)
Fw 190 V1 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 V2 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 V5 (ver Focke-Wulf)
Fw 190 V5G (ver Focke-Wulf)
Fw 190 V5k (ver Focke-Wulf)
Fw 190 V18 (ver Focke-Wulf)
Fw 190F-2 (ver Focke-Wulf)
Fw 190G (ver Focke-Wulf)
Fw 200 Condor Westfalen (ver Focke Wulf)
Fw-190 A-3 (ver Focke-Wulf)
Fw-190 A-4 (ver Focke-Wulf)
Fw-190 G-1 (ver Focke-Wulf)
FY-12A (ver Lockheed)

G

G3M (ver Mitsubishi)
G4M Hamaki (ver Mitsubishi)
G4M "Betty" (ver Mitsubishi)
G8N Renzan (ver Nakajima)
G-4 Super Galeb (ver SOKO)
G 31 (ver Junkers)
G 38 (ver Junkers)
G.43 Meteor T.Mk 7 (ver Gloster)
G.50 Freccia (ver Fiat)
G.55 Centauro (ver Fiat)
G.91 (ver Fiat)
G91R (ver Aeritalia)
G91Y (ver Aeritalia)
G222 (ver Aeritalia)
GA-7/Cougar (ver Gulfstream)
Gabbiano (ver CRDA CANT A.501)
Gabbiano (ver CRDA CANT Z.501)
GAF (ver Government Aircraft Factories)
Galaxy (ver Lockheed C-5)
Gamma (ver Northrop)
Gamecock (ver Gloster)
Gannet (ver Fairey)
Gannet AEW.Mk 3 (ver Fairey)
Garros, Roland *496*
Gates Learjet C-21: 1850&, *1850*
GAU-8/A, cañón: *3*
Gauntlet (ver Gloster)
Gazelle (ver Aérospatiale)
Gazelle HT.Mk 3 (ver Aérospatiale)
GE-23 (ver Canadian Car & Foundry)
Gekko (ver Nakajima J1N)
General Dynamics:
F-16 Fighting Falcon: 334&, *334-335*, **404-407**, *1026*, 1029, *1029*, 1031, *1031*, 1034, *1034*, 1035, *1035*, 1421, *1421*, 1423, 1424, *1424*, 1698, *1698 1730*, 1731, 1852&, *1852-1853*, 1910&, *1910*
F-16A Fighting Falcon: 17, *127*, 1031-1033*, *1032-1033*, *1194*
F-16D: 1516, *1516*
F-16N Fighting Falcon: 1830-1831*, *1830-1831*
F-111 (prototipo): *299*
F-111: *300*,1699, 1066&, *1066*, *1699*, 1850&, *1850*
EF-111A Raven: 1851&, *1851*,
FB-111: 780, 1544, *1544*
FB-111A: 778, *778*, 779, *779*
YF-16: 1031, *1030-1031*
General Electric YJ-93: 744, *744*
General Motors P-75 Eagle: 1200&, *1200*
Genie (ver AIR-2)
Genie, interceptación con 1299
GHibli (ver Caproni-Bergamaschi Ca.309)
Gibson, piloto Robert: *682*
Ginga (ver Yokosuka P1Y)
Gladiator (ver Gloster)
Gloster:
VI: 582, *582*
E.28/39: 923&, *923*
G.43 Meteor T.Mk 7: 756&, *756*
Gamecock: 193&, *193*
Gauntlet: 193&, *193*
Gladiator: 194&, *194*, 558&, *558*
Grebe: 194, *194*
IVA: 556, *557*
IVB: 555, *555*, 556, 556-557*, *556-557*
Javelin: 19&,*19*, 1000, *1000*
Meteor: 16&,*16-17*, 562&, *562*, 924&, *924*
Meteor F.Mk 4: 970, *970*
Meteor F.Mk 8: 967, *967*, 970, *970*,1430&, *1430*
Sea Gladiator: 894&, *894*
Gnat (ver Folland Fo 141)
Goblin (ver McDonnell XF-85)
Goering, comandante Hermann: *820*
Goliath (ver Farman F.60)
Goose (ver Grumman JRF)
Government Aircraft Factories Nomad: 1403&, *1403*
GR.Mk 1 (ver Panavia Tornado)
GR.Mk 1 (ver SEPECAT Jaguar)
GR.Mk 3 (ver Hawker Siddeley Harrier)
GR.Mk 5 (ver McDonnell/British Aerospace Harrier)
Graham, teniente de patrulla Gordon: *707*
Grebe (ver Gloster)
Grecia, Fuerza Aérea: 1698-1699, *1698-1699*
Griffon (ver Nord)
Griffon 02 (ver SFECMAS-NORD 1500)
Gripen (ver Saab JAS 39)
Grognard (ver Sud-Est)
Grulla, el vuelo de la: **1208-1215**
Grumman:
A-6 Intruder: 569, *569*, 591-599, *591-599*, *627*, 627, 783&, *783*
1082, *1082*, 1083, 1155, *1155*, **1037-**
A-6 Prowler: 509, *509*,510, *510*, 512-513*, *512-513*, 512, 513,
A-6E/TRAM Intruder: 1380-1381*, *1380-1381*, 1383*, *13833*
AA-5 Cheetah: 589&, *589*
AF Guardian: 476, *476*
Albatross: *208*
Avenger: 898&, *898*
Avenger AS.Mk 4: 1796&, *1796*
E-2 Hawkeye: *507*, 508, *508*, 509, *509*, 511, *511*, 570-571, 570-571*, *570-571*, *619*, 784&, *784*,1586&, *1586*
E-2A Hawkeye: 1156, *1156*
E-2C Hawkeye: 1734, *1734*
EA-6 Prowler: 783&, *783*
EA-6B Prowler: 511, *511*, 512, 513
EA-6B: 1159, *1159*
F11F (F-11) Tiger: 950&, *950*
F-14 Tomcat: 508, *508*, 509, *509*, 510, *510*, **535-545**, 542-543*, 564, *564*, 565, *565*, 566, *566*, 568, *568*, 569, *569*, *625*, 625, 784&, *784-785*, *1420*, 1421, *1421*, 1422, *1422*
F-14A Tomcat: 1426-1427*, *1426-1427*
FF: 1771&, *1771*
F2F: 1772&, *1772*
F3F: 1770&, *1770-1771*
F4F Wildcat: 393&, *393*, 1772&, *1772*
F6F Hellcat: 392&, *392-393*
F6F-5 Hellcat: 1822&, *1822*
F8F Bearcat: *1337*
F9F Cougar: 1343, *1343*
F9F Panther: 478&, *478*, 1342, *1342*
F9F-6/8 (F-9) Cougar: 947&, *947*
Goose: *208*, *209*
Hellcat: 898&, *898*
JRF Goose: 1708&, *1708*
KA-6D Intruder: 811&, *811*
Mallard: *208*, *209*
Martlet/Wildcat: 896&, *896-897*
S2 Tracker: 982&, *982*
S2F (S-2) Tracker: 948&, *948*
TBF Avenger: 394&, *394*
TBM-3 Avenger: 480, *480*, 1824&, *1824*
Tiger: 1367, *1367*
Turbo-Mallard: *209*
WF(E-1) Tracer: 950&, *950*
WF-2 Tracer: 1585&, *1585*
Widgeon: *209*
Gr.Mk 3 (ver Avro Lancaster)
GTD-21 (ver Lockheed)
Guardian (ver Grumman AF)
Guerra Fría, defensores de la: **966-975**, **998-1007**, **1026-1035**
Guizhou JJ-7 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1174, *1174*
Gulfstream II, III y IV: 421&, *421*
Gulfstream GA-7/Cougar: 1092&, *1092*
Gumbus (ver Vickers F.B.5)
Guppy (ver Aero Spacelines)

H

H-1 Mistery Ship (ver Hughes)
H6K "Mavis" (ver Kawanishi)
H8K "Emily" (ver Kawanishi)
H-46 (ver Boeing Vertol)
Ha 139 (ver Blohm und Voss)
Halifax (ver Handley Page)
Halo (ver Mil Mi-26)
Hampden Mk I (ver Handley Page)
Handley Page:
B.Mk 2 Victor: 1787, *1787*, 1788, *1788*
Dart Herald: 909, *909*
Halifax Mk III: 1010&, *1010-1011*
Hampden Mk I: 1011&, *1011*
H.P.42 Heracles: 746, 747, *746-747*, *752*, 753, *753*, 767, *767*, 1176, *1176*, 1511, *1511*
H.P.42E Heracles: 748, *748*
H.P.57: 1567, *1567*
H.P.80: *411*, 439, *439*, 440, *440*, 441, *441*, 444, *444*, 445*
H.P.81 Hermes: 1568-1569*, *1568-1569*
H.P.88: 414-415, *414-415*
H.P.97: 1820, *1820*
H.P.115: 1058, *1058*
Marathon: 1573, *1573*
0/400: 731, *731*
Victor: *410*, 415, *415*, 465, *465*, 466, *466*, 467, *467*
Victor B(K).Mk 1A: 444, *444*
Victor B.Mk 1: 444, *445*, 1375&, *1375*
Victor B.Mk 2: 444, *444*, 1374&, *1374-1375*
Victor B.Mk 2R/ B.Mk 2BS: 444, *444*
Victor K.Mk 1: 444, *444*
Victor K.Mk 2: 444, *444*, 701, *701*, 702, 703, *703*, 704, 705,707,
Victor SR.Mk 2: 444, *444*
W.8B: 731, *731*
W.9A: *728*, 729
W.10: 767, *767*
W.10B: 733, *733*
Harley, piloto Keith: 197-203, *197*, *198*
Hangar Queen (ver

Consolidated B-24 Liberator)
Harpoon (ver Lockhedd)
Harrier (ver Hawker Siddeley)
Harrier GR.Mk 3 (ver Hawker Siddeley)
Harrier GR.Mk 5 (ver British Aerospace/ McDonnell Douglas)
Harrier II (ver McDonnell Douglas/ British Aerospace AV-8B)
Harvard (ver North American)
Has.Mk 5 (ver Westland Sea King)
Havoc (Douglas A-20)
Havoc (ver Douglas P-70)
Havoc (ver Mil Mi-28)
Hawk (ver Curtiss P-38)
Hawk de expotación, los **268-269**
Hawker:
- Demon: 195&, *195*, *1367*
- Fury: 194&, *194-195*
- Hunter: 18&, *18*, 607, *607*, 974, *974*, *1334*
- Hunter F.Mk 6: *1001*
- Hunter FGA.Mk 9: 1431&, *1431*
- Hunter T.Mk 68: *1335*
- Hurricane: 558&, *558*, *1482*, 1483, *1483*
- Hurricane I: 195&, *195*
- Hurricane Mk I: **1433-1439**, 1436-1437*
- Sea Hurricane: 896&, *896*
- Tempest: 562&, *562*
- Tempest F.Mk 2: 1428&, *1428*
- Typhoon: 560&, *560-561*, **1097-1103**
- Typhoon Mk 1B: 1097-1098*, *1097-1098*
- Woodcock: 196&, *196*

HAR.Mk 4 (ver Westland Sea King)
HAR.Mk 10 (ver Westland Whiorlwind)
Hawker Siddeley:
- Harrier: 20&, *20*
- Harrier AV-8A Matador: 158, *158*
- Harrier GR.Mk 3: 1431&, *1432*
- P.1121: 1431&, *1431*
- P.1127 Kestrel: 1007, *1007*, 1606&, *1606-1607*
- P.1127 Kestrel FGA Mk 1: 154, *154*, 155, *155*, 156
- Trident: **976-979**

HAS.Mk 2 (ver Westland Lynx)
Hawkeye (ver Grumann E-2)
Hayate (ver Nakajima Ki-84)
Hayabusa (ver Nakajima Ki-43)
Haze (ver Mil Mi-14)
HC-130 Hercules (ver Lockheed)
HC.Mk 1 (ver Aérospatiale Puma)
HC.Mk 1 (ver Boeing Vertol)
HC.Mk 2 (ver Westland Wessex)
HC.Mk 4 (ver Westland Dragonfly)
HC.Mk 4 (ver Westland Sea king)
HC.Mk 14 (ver Bristol Sycamore)
He 51 (ver Heinkel)
He 59 (ver Heinkel)
He 111 (ver Heinkel)
He 113 (ver Heinkel)
He 115 (ver Heinkel)
He 162 Volksjäger (ver Heinkel)
He 177 (ver Heinkel)
He 178 (ver Heinkel)
He 274 (ver Heinkel)
He 277 (ver Heinkel)
He 280 (ver Heinkel)
Heinkel:
- He 51: 1976&, *1976*
- He 59: 530&, *530*
- He 111: 138, *138-139*, 1461, *1461*, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, *1482*, *1504-1505*, 1509, *1509*
- He 111 V14: 1230, *1230*, 1980&, *1980*
- He 111H-3: *1503*, 1503
- He 113: *1181*
- He 115: 530&, *530-531*
- He 162 Volksjäger: 926&, *926*
- He 177: 138, *138*
- He 178: 922&, *922*
- He 274: 138, *138*
- He 277: 139, *139*
- He 280: 922&, *922*

Helicópteros:
- asalto, los: **362-366**
- ataque, los: **164-168**
- comerciales, los: **866-870**
- como vuela un: 60, *60*
- Navales, los: **1036-12040**
- RAF: **1678-1684**

Helio AU-24A Stallion: *286*
Helio Courie: 1479&, *1479*
Helix (ver Kamov Ka-27)
Hellcat (ver Grumman F6F)
Helldiver (ver Curtiss SBC)
Helldiver (ver Curtiss SB2C)
Henschel Hs 132: 926&, *926*
Heracles (ver Handely Page H.P.42)
Hercules de EE UU, los: **180-183**
Hercules "Sprace Goose" (ver Hughes)
Hercules (ver de Havilland D.H.66)
Hercules (ver Lockheed C-130)
Hercules (ver Lockheed L-100)
Hermes (ver Handley Page H.P.81)
Hermes, portaviones: *21-27*, *21*, *22*, *24*, 41-47, *41 43*
Heron (ver de Havilland)
Hélice, cargueros de: **502-506**
HF.VII (ver Supermarine Spitfire) Harrier AV-8A Matador (ver)
Hidroaviones, los: **932-935**, **992-995**
Hidrocanoas, los: **208-209**, **961-965**
Hidrocanoas de entreguerras, las **278-282**
Hidros de canoa y flotadores del Eje: **530-534**
Hien (ver Kawasaki Ki-61)
High Rollers, misión de los: **787-793**
Hiller X-18: 1500&, *1500*
Himmelbett, el sistema: 171
Hindenburg (ver Luftschiff Zeppelin 129)
Hind-D (ver Mil Mi-24)
Hindenburg, infierno en el: **910-913**
Hindustan Aeronautics Ltd HPT-32: 1346&, *1346*
Hip (ver Mil Mi-8)
Hip (ver Mil Mi-17)
Hiryu (ver Mitsubishi Ki-67)
Hitler, la aviación clandestina de: **927-931**
Hoeppner, general von: *816*
Hoften, austronauta James van: Hokum (ver Kamov)
Hook (ver Mil Mi-6)
Hoop (ver Kamov Ka-22 Vintokril)
Horizon (ver Caravelle 10A)
Hormone (ver Kamov Ka-25)
Hornet (ver McDonnell Douglas F/A-18)
Hound (ver Mil Mi-4)
Hoverfly (ver Sikorsky)
H.P.42 Heracles (ver Handely Page)
H.P.57 (ver Handley Page)
H.P 80 Victor (ver Handley Page)
H.P.81 Hermes (ver Handley Page)
H.P.88 (ver Handley Page)
H.P.97 (ver Handley Page)
H.P.115 (ver Handley Page)
HPT-32 (ver Hindustan Aeronautics Ltd)
HR.200 (ver Robin)
HS Trident: *387*
Hs 132 (ver Henschel)
HT.Mk 3 (ver Aérospatiale Gazelle)
Hudson (ver Lockheed A-28 y A-29)
Huey (ver Bell UH-1)
Hughes:
- H-1 Mistery Ship: *1048*, 1049, *1049*, 1050, *1050*
- Hercules "Spruce Goose": *1074*, 1076, ,*1076*, 1078, 1078, *1078*, 1079, *1079*, 1078-1079*, *1078-1079*, 1080, 1081, *1081*
- OH-6D: 1734, *1734*
- Serie MD 500 Defender: 167&, *167*
- XF-11: 1052-1053*, *1052-1053*, 1054, *1054*, 1055, *1055*
- XH-17: 1080, *10801*, 1081, *1081*

Hughes, la leyenda de Howard: **1020-1025**, **1074-1080**, **1048-1055**
Hummindbird (ver Lockheed XV-4)
Hunos sobre NAM, los **871-877**
Hunter FGA.Mk 9 (ver Hawker)
Hunter F.Mk 6 (ver Hawker)
Hunter T.Mk 68 (ver Hawker)
Hunter (ver Hawker)
Hunting P.84 Jet Provost: 758&, *758*
Hunting Percival P.56 Provost: 758, *758*
HUP-2 Retriever (ver Vertol)
Hustler (ver Convair B-58)

I

I-15 (ver Polikarpov)
I-16 (ver Polikarpov)
I-17 (ver Polikarpov)
I-75F (Mikoyan-Gurevich MiG-21):
I-153 (ver Polikarpov)
I-211 (ver Alekseley)
I-320 (ver Mikoyan-Gurevich)
IA.63 Pampa (ver FMA)
IAI (ver Israel Aircraft Industries)
Il-12 (ver Ilyushin)
Il-14 (ver Ilyshin)
Il-18 (ver Ilyushin)
Il-20 "Coot-A" (ver Ilyushin)
Il-28 "Beagle" (ver Ilyushin)
Il-38 "May" (ver Ilyushin)
Il-54 "Blowlamp" (ver Ilyushin)
Il-62 "Classic" (ver Ilyushin)
Il-76 "Candid" (ver Ilyushin)
Il-86 "Camber" (ver Ilyushin)
Il-96 (ver Ilyushin)
Ilyushin:
- Il-12: 1863, *1863*
- Il-14: 152, *152*
- Il-18: 40&, *40*,153, *153*, 1621, *1621*, 1865, *1865*, 1868, *1868*, 1894, *1894*, 1895, *1895*
- Il-20 "Coot-A": 78&, *78-79*
- Il-28 "Beagle": 220&, *220-221*
- Il-38 "May": 72-75, *75*, 983&, *983*
- Il-54 "Blowlamp": 220&, *220*
- Il-62: 1849*, *1849*
- Il-62 "Classic": 100&, *100*, *388*
- Il-62M: 1892-1893*, *1892-1893*
- Il-62MK: 1620, *1620*
- Il-76 "Candid": 1254&, *1254*, 1891, *1891*
- Il-76 "Mainstay": 1586&, *1586-1587*
- Il-76 "Midas": 812&, *812*
- Il-86 "Camber": 100&, *100*, 936, *936*, 944-945*, *944*, 944, 945, *945*
- Il-96-300: *1896*, 941-943*, *942-943*, 942, 943

IMAN Ro.43: 534&, *534*
Imperial Airways, aerolíneas: **794-799**, **1510-1515**, **1536-1543**
Inglaterra, la Batalla de: **1433-1439**, **1461-1467**, **1481-1487**, **1503-1509**
INS (Sistema de navegación inercial): 492
Interceptadores soviéticos de 1949 a la actualidad, los: **355-361**
Intruder (ver Grumman A-6)
Invader (ver Douglas A-26)
Invader (ver North American A-36)
Investigación VTOL, aviones: **1606-1610**
Invisibles, aviones: **1282-1289**
Iroquois (ver Bell UH-1)
Islander (ver Pilatus BN-2)
Israel Aircraft Industries
- Arava: 1404&, *1404*, 1662, *1662*
- Kfir: 1828, *1828*, 1829, *1829*, 1910&, *1910*
- Kfir C1: **1566-1583**
- Kfir C2: **1566-1583**, 1580-1581*
- Kfir C7: 1582, *1582*
- Lavi: 1582, *1582*, 1910&, *1910*
- Nammer: 1583, *1583*
- Nesher: 1908, *1908*
- Nesher/Dagger: 1578, *1578*
- Super Phantom: 277, *277*
- Westwind: 421&, *421*

Israelíes, cazas **1906-1910**
Italia, Aeronáutica Militare: **1636-1640**
Italianos de la II Guerra Mundial, Bombarderos: **1736-1740**

J

J1N Gekko (ver Nakajima)
J2M Raiden (ver Mitsubishi)
J-7 (ver Xian)
J-7II (ver Shenyang)
J8M Shusui (ver Mitsubishi)
J 21R (ver Saab)
J29 Tunnan (ver Saab)
J32B Lansen (ver Saab)
J35 Draken (ver Saab)
J37 Viggen (ver Saab)
J58, el motor: 143, *143*
Jaguar (ver SEPECAT)
Jake (ver Aichi E13A)
JAL 123, tragedia en el: **800-802**
Javelin (ver Gloster)
Jetliner (ver Avro Canada C-102)
Jetstream 31 (ver BAe)
Jet Provost (ver Hunting P.84)
Jetliner (ver Avro Canada C-102)
JJ-7 (ver Guizhou)
Johnen, teniente Wihelm: *169*, 169-177
JRF Goose (ver Grumman)
Ju 46 (ver Junkers)
Ju 52 (ver Junkers)
Ju 87 (ver Junkers)
Ju 88 (ver Junkers)
Ju 90 (ver Junkers)
Ju 160 (ver Junkers)
Ju 188 (ver Junkers)
Ju 287 (ver Junkers)
Ju 288 (ver Junkers)
Ju 290 (ver Junkers)
Ju 352 (ver Junkers)
Ju 388 (ver Junkers)
Ju 390 (ver Junkers)
Jumbo, historia del: **1518-1525**, **1546-1553**
Junkers:
- A 50: *1213*
- F13: 1176&, *1176-1177*, *1209*, 1209
- G 31: *1210*
- G 38: 1212-1213*, *1212-1213*, 1232, *1232*
- Ju 46: 1210, *1210*, *1211*
- Ju 51: *1232-1233*
- Ju 52: 1180&, *1180*, 1514, *1514*, 1835, *1835*, 1839, *1839*
- Ju 52/3m: 534&, *534*, 718&, *718-719*, 1214, *1314*, *1315*, 1514-1515*, *1514-1515*, 1976&, *1976*
- Ju 87: 139, *139*, 1461, *1461*, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1978&, *1978*
- Ju 88: 140, *140*, **1084-1091**, **1112-1119**, 1508, *1508*
- Ju 88A: 1509, *1509*
- Ju 88A-0: 1086,
- Ju 88A-1: 1086, *1086*, 1087
- Ju 88A-2: 1086,
- Ju 88A-3: 1086, 1087
- Ju 88A-4: 1086, *1086*, 1087, 1088, 1090-1090*, *1090-1091*
- Ju 88A-5: *1084-1085*, 1086, 1087
- Ju 88A-6: 1086, *1086*
- Ju 88A-7: 1086
- Ju 88A-8: 1087
- Ju 88A-9: 1087
- Ju 88A-10: 1087
- Ju 88A-11: 1087
- Ju 88A-12: 1087
- Ju 88A-13: 1087, 1088
- Ju 88A-14: 1087, *1087*, 1088
- Ju 88A-15: 1087,

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

1087, 1088
Ju 88A-16: 1087
Ju 88A-17: 1087, *1087*, 1088, *1088*
Ju 88B: 1088, 1089, *1089*, 1115
Ju 88B-0: 1091, *1091*
Ju 88C: 1088, 1115
Ju 88C-2: *1114*, 1115
Ju 88C-4: *1114*, 1115
Ju 88C-6: *1112*
Ju 88C-6b: *1114*, 1115
Ju 88D: 1115
Ju 88D-1: *1088-1089*
Ju 88E: 1088
Ju 88E-1: 1091, *1091*
Ju 88G: 1088, 1115
Ju 88G-1: *1116*, *1112-1113*, 1112
Ju 88G-4: 1117, *1117*
Ju 88G-6: 1117, *1117*
Ju 88G-6b: 1117, *1117*, 1118-1119*, *1118-1119*
Ju 88G-6c: 1117, *1117*
Ju 88G-7: *1116*
Ju 88G-7a: 1117, *1117*
Ju 88G-7c: 1117, *1117*
Ju 88G-7n: 1117, *1117*
Ju 88H: 1115
Ju 88H-1: 1088
Ju 88H-1: 1088, *1089*
Ju 88J: 1091
Ju 88K: 1091
Ju 88L: 1091
Ju 88P: 1115
Ju 88P-1: 1088, *1089*
Ju 88P-2: 1088, 1117, *1117*
Ju 88P-3: 1088, *1089*
Ju 88P-4: 1088
Ju 88R: 1088, 1091, 1115
Ju 88R-1: 1113, *1113*, *1114*, 1115
Ju 88S: 1115
Ju 88S-2: 1088, *1089*
Ju 88S-3: 1088, *1089*
Ju 88T: 1091, 1115
Ju 88V1: *1084*, 1085, *1085*
Ju 88V3: 1085, *1085*
Ju 88V4: 1085, *1085*
Ju 88V5: 1085, *1085*
Ju 88V6: 1085, *1085*
Ju 88Y: *1090*
Ju 88, la familia: **1084-1091**, **1112-1119**
Ju 88, prototipos del: 1085, *1085*
Ju 90: *1232*, *1233*, 1233
Ju 160: 1230, *1230*
Ju 188: 140, *140*, 929, *929*, 1091, *1091*
Ju 287: 926&, *926*
Ju 288: 140, *140*
Ju 290: 929, *9293*
Ju 352: 929, *929*
Ju 388: 1091, *1091*
Ju 388 V2: *1118*, 1118
Ju 388 V4: *1118*, 1118
Ju 388K: 1091
Ju 388L-0: 1091, *1091*
Ju 390: 930, *930*
Serie Ju 88A: 1086, 1087, *1087*
Serie Ju 88B: 1091, *1091*
Serie Ju 88C Zerstörer: 1115, *1115*
Serie Ju 88G: 1117, *11117*
Serie Ju 88H: 1088, *1089*
Serie Ju 88J: 1118, *1118Q*
Serie Ju 88P: 1088, *1089*
Serie Ju 88S: 1088, *1089*
W33 y W34: 1180&, *1180*

K

K-2 (ver Kalinin)
KA-3 Skywarrior (ver Douglas)
KA-6D Intruder (ver Grumman)
KC-10 Extender (ver McDonnell Douglas)
Ka-22 Vintokryl "Hoop" (ver Kamov)
Ka-25 "Hormone" (ver Kamov)
Ka-26 (ver Kamov)
Ka-27 "Helix" (ver Kamov)
Kalinin K-2: *1815*
Kamov:
Ka-22 Vintokryl "Hoop": 1501&, *1501*
Ka-26: 870&, *870*
Ka-25 "Hormone": 1038&, *1038*
Ka-27 "Helix": 363&, *363*, 1038&, *1038*
"Hokum": 166&, *166*
Kammhüber, coronel Josep 170-175
Kanishka, la desaparición del: **1138-1139**
Kate (ver Nakajima B5N2)
Kawanishi:
H6K "Mavis": 532&, *532*
H8K "Emily": 532&, *532-533*
Kawasaki:
C-1: 1732, *1732*, 1733, *1733*
Ki-45 Toryu: 614&, *614*
Ki-48: 696&, *696*
Ki-61 Hien: 614&, *614-615*
Ki-100: 614&, *614*
N1K1-J Shiden: 615&, *615*
T-4: 449&, *449*, 1732, *1732*
Kawasaki (Lockheed) P-2J Neptune: 984&, *984*, 1735, *1735*
kawasaki (ver Messerschmitt-Bölkow-Blohm Bk 117)
KC-10A, repostar con el: **1801-1809**
KC-10A Extender (ver McDonnell Douglas)
KC-130 Hercules (ver Lockheed)
KC-135 (ver Boing)
KE-007, el derribo del: **73-75**
Kent (ver Short)
Kestrel (ver Hawker Siddeley P.1127)
Keystone, bombarderos ligeros: 1948&, *1948-1949*
Keystone LB-1 Pegasus: 1948&, *1948*
Kfir (ver Israel Aircraft Industries)
Kfir C1 (ver Israel Aircraft Industries)
Kfir C2 (ver Israel Aircraft Industries)
Kfir C7 (ver Israel Aircraft Industries)
KG 200, la: **927-931**
Kharkov KhAI-1: 1835, *1835*
KhAI-1 (ver Kharkov)
Khe Sanh, el suministro de: 1635
Ki-21 (ver Mitsubishi)
Ki-27 (ver Nakajima)
Ki-43 Hayabusa (ver Nakajima)
Ki-44 (ver Nakajima)
Ki-45 Toryu (ver kawasaki)
Ki-46 (ver Mitsubishi)
Ki-48 (ver kawasaki)
Ki-49 Donryu (ver Nakajima)
Ki-61 Hien (ver Kawasaki)
Ki-67 Hiryu (ver Mitsubishi)
Ki-84 Hayate (ver Nakajima)
Ki-100 (ver Kawasaji)
Kikka (ver Nakajima)
King Air 90 (ver Beech)
King Air 200 (ver Beech)
KingCobra (ver Bell P-63)
Kingfisher (ver Vought OS2U)
Klemm 35: 928, *928*
KM-2B y T-3 (ver Fuji)
K.Mk 1 (ver Handley Page Victor)
K.Mk 2 (ver Avro Vulcan)
K.Mk 2 (ver Handley Page Victor)
Knott, capitán Richard C.: 1405-1411
Komet (ver Dornier)
Komet (ver Messershcmitt Me 163)
Koolhoven FK.51 y FK.52: 1977&, *1977*
KOXA (ver Liberator)

L

L-1 (ver Latham)
L-39 Albatros (ver Aero)
L-70 Vinka (ver Valmet)
L-100 Hercules (ver Lockheed)
L-188 Electra (ver Lockheed)
L-200 Morava (ver Let)
L-410 Turbolet (ver Let)
L-1011 Tristar (ver Lockheed)
L-1049 (C-69) Constellation (ver Lockheed)
L.2000 (ver Lockheed)
La-5 (ver Lavochkin)
La-9 (ver Lavochkin)
La-11 (ver Lavochkin)
La-15 "Fantail" (ver Lavochkin)
La-150 (ver Lavochkin)
La-160 (ver Lavochkin)
La-174TK (ver Lavochkin)
La-176 (ver Lavochkin)
La-190 (ver Lavochkin)
La-200B (ver Lavochkin)
La-250 Anaconda (ver Lavochkin)
LaGG-3 (ver Lavochkin - Gorbunov - Gudkou)
Lancaster (ver Avro)
Lancastrian (ver Avro)
Lancer (ver Republic P-43)
Langnasen-Dora (ver Focke-Wulf Fw 190 D-9)
Languedoc (ver Sud-Est)
Lansen (ver Saab J32B)
Laser, avión acrobático: *318*
Latécoère 631: 928, *928*
Latham L-1: 522, *522*
Lavi (ver Israel Aircraft Industries)
Lavochkin:
La-5: 838&, *838-839*
La-9: *1337*, 1554&, *1554*
La-11: 15548&
La-15 "Fantail": 328, *328*, 1557&, *1557*
La-150: 326, *326*
La-160: 328, *328*
La-174TK: 327, *327*
La-176: 328, *328*
La-190: 329, *329*
La-200B: 355, *355*
La-250 Anaconda: 356, *356*
Lavochkin-Gorbunov-Gudkov LaGG-3: 838&, *838*
LB-1 Pegasus (ver Keystone)
LC-130 Hercules (ver Lockheed)
Learjet:
Series 20: 422
Series 30: 422
Series 35A: 422&, *422*
Series 55/56: 42)&, *420-420*
Lecomber, piloto de acrobacia Brian: **248-253**, **261-267**, **288-293**, **318-323**
Leduc 0.21: 1900, *1900*
Let:
L-200 Morava: 1093&, *1093*
L-410 Turbolet: 1402&, *1402*
LF.Vb (ver Supermarine Spitfire)
LF.XVI (ver Supermarine Spitfire)
Li-2 (ver Lisunov)
Liberator (ver Consolidated B-24)
Liberator KO+XA: 930, *930*
Ligeros modernos, aviones **586-590**
Lighting (ver Lockheed P-38)
Lightning de la RAF, los: **472-475**, **526-529**
Lightning (ver English Electric)
Lightning (ver Lockheed P-38)
Lince (ver Breda Ba.88)
Lincoln (ver Avro)
Lindbergh, Charles A.: *1762*, 1762-1767
Línea DEW, abastecimiento de la: **1531-1535**
Linebacker II, las imcursiones de: 1399, *1399*
Lisunov Li-2: 142, *152*, 720&, *720*, 1840, *1840*, 1862, *1862*, 1864-1865*, *1864-1865*, 1868, *1868*
Little Boy, bomba 689, *689*
Lockheed:
049 Constellation: 1570, *1570*, 1694, *1694*, *1695*
10: 1512, *1512*
10A Electra: 1511, *1511*, 1514, *1514*
14 Super Electra: *1510*,1510, 1514, *1514*, 1537, *1537*
18 Lodestar: 1539, *1539*
A-12: 142, *142*
A-28 y A-29 Hudson: 1294&, *1294*
AC-130 Hercules: *181*, **311-319**, 313*, 316-3178
C-5 Galaxy: 1252&, *1252-1253*
C-130 Hercules: **180-183**, 607, *607*, 1255&, *1255*, 1320&, *1320*, 1517, *1517*, **1629-1635**, 1639&, *1639*, 1662, *1662*, 1851&, *1851*
C-130E: 1619, *1629*, 1632-1633*, *1632-1633*
C-141 StarLifter: 1255&, *1255*
C-141A StarLifter: 1082, *1082*, 1083
Constellation: 36&, *36-37*, **488-489**, 662, *662*
CP-140 Aurora: 984&, *984*
D-21: 143, *143*
DC-130 Hercules: *181*, 1530&, *1530*, 1584&, *1584*
EC-121: *489*
EC-121R: *489*
EC-130 Hercules: *181*, *183*, 1852&, *1852*
EC-130E: 77&, *77*
Electra: 1662, *1662*
EP-3E Orion: 78&, *78*
F-22: 1427, *1427*
F-23: 1427, *1427*
F-80: 1658, *1658*
F-80C Shooting Star: 1338, *1338*, 1338-1339*, *1338-1339*
F-94A: 1659, *1659*
F-94C Starfire: *1343*, **1656-1661**, 1660-1661*
F-104 Starfighter: 330-333, *330*, *331*, 335&, *335*, **998-1007**, 1004-1005*, 1362-1363, *1362-1363*, *1365*, 1370, *1370*, 1370, *1370*, *1371*, 1516, *1516*, **1611-1619**,
F104A: 1614-1615*, *1614-1615*, 1702, *1702*
F-104C: 1612, *1612*, 1616, *1616*, 1617, *1617*, 1618, *1618*, 1619 *1619*
F-104G Starfighter: 1006, *1006*, *1007*
F-117A Nighthawk: *1308*, 1310-1311*, *1310-1311*
GTD-21: 745
Harpoon: 1707&, *1707*
HC-130 Hercules: *182*, *183*, 813&, *813*, 1852&, *1852*
KC-130 Hercules: *183*
L-188 Electra: 39&, *39*, 506&, *506*
L-1011 TriStar: 100&, *100*, 500: 938, *938*, 936, *936*, 938, *938*, 939, *939*
L-1049 Super Constellation: *1244*, 1248-1249*, *1248-1249*, *1251*
L-1049 (C-69) Constellation: 1074, 1075 *1075*, 1076-1977*, *1076-1077*
L-100 Hercules: 502&, *502-503*
L.2000: 1062, *1062*
LC-130 Hercules: **1531-1535**, 1532-1533*
LC-130H Hercules: *182*
LR-130R Hercules: *183*
M-12: 143, *143*
MC-130 Hercules: *182*
Modelo 10 Electra: 1672, *1672*
Modelo 14: 1051, *1051*
NF-104 Starfighter: *1069*, 1070, *1071*, 1071
Orion AEW & C: 1588&, *1588*
P-3 Orion: 72-75, *75* , 982&, *982-983*, 1734, *1734*
P-38 Lightning: 402, *402*, 483, *483*, 487, *487*, 425, 426, 427, 428, *467*, 456, *456*, **472-475**, 487, *487*, 1197&, *1197*
P-80 Shooting Star: 925&, *925*, 991-*99*, 1336, *1336*
P2V Neptune: 480, *480*
P2V (P-2) Neptune: 1710&, *1710*
P2V/RB-69 Neptune: 1529&, *1529*
Q-Star: *1288*
RF-19: *1309*
SR-71 Blackbird: **81-87**,82-83*,**101-107**, 104-105*, **141-147** 1286, *1286*, 1287, *1287*, 1288-1289*,, *1288-1289*, , 1545, *1545*
SR-71A Blackbird: 29&, *29-30* , 114, *144*
SR-71B: 145, *145*
Starliner: 489, *489*
Super Constellation: 489, *489*
S-3 Viking: 510, *510*, 511, *511*, 512, 513, 622-623, 622-623*, 623&, *623-624*, *626*, 626, 784&, *784*, 984&, *984*
T-33: 607, *607*, 1517, *1517*, 1662, *1662*,1699, *1699*
T33A: 1735, *1735*
TR-1A/U-2R: 1545, *1545*
TriStar: 814&, *814*, 1256&, *1256*, 1602, *1602*, 1724, *1724*, 1926, *1926*, 1927, *1927*
U-2: 1526&, *1526-1527*
U-2C: *1284*
U-2R/TR-1: 29&, *29*
U-2R/TR-1A: *1284*, 1284
VZ-10 (XV-4A): 1609&, *1609*

WC-130 Hercules: *182*
WV-2 1584&,
WV-2E Warning Star: *489*
XFV-1 Salmon: 113, *113*, 114, 1606&, *1606*
XF-90: 1366, *13366*
XV-4 Hummingbird: 130, *130*
YF-12A: 143, *143*, 335&, *335*
YF-12C: 144, *144*
YO-3A: *1288*
Lodestar (ver Lockheed 18)
Loire 130M: 1706&, 1706
LongRanger (ver Bell 206L)
LR-130R Hercules (ver Lockheed)
Lufthansa, historia de la: **1208-1215**, **1244-1251**, **1264-1271**, **1228-1235**
Luftschiff Zeppelin 129 Hindenburg: **910-913**, 912-913*
Lynx (ver Aérospatiale/Westland)

M

M.1 (ver Sud-Ouest)
M-4 "Bison-A" (ver Myasishchyev)
M-6/M-7 (ver Mauler)
M-7 Rocket (ver Mauler)
M-12 (ver Lockheed).9 (ver Miles)
M.14 Magister (ver Miles)
M.19 (ver Miles)
M.20 (ver Miles)
M.27 Master (ver Miles)
M.39 (ver Macchi)
M-50 "Bounder" (ver Myasishchyev)
M.52 (ver Macchi)
M.52R (ver Macchi)
M.67 (ver Macchi)
M-130 (ver Martin)
Macchi:
Castoldi MC.72: 584, *584*
M.39: 552, 553, 552-553*, *552-553*
M.52: 555, *555*
M.52R: 580, *580*
M.67: 578, 579, 578-579*, *578-579*
MC.200 Saetta: 1879&, *1879*
MC.202 Folgore: 1880&, *1880*
MC-205V Veltro: 1881, *1881*
MAD, el trébol del 1406-1407, *1406-1407*
Madcap (ver Antonov An-74)
Magister (ver Miles M-14)
Mail (ver Beriev Be-12 Tchaika)
Mainstay (ver Ilyushin Il-76)
Mallard (ver Grumman)
Malta, masacre en 206-207, *206-207*
Malvinas (1983), guerra en Las: **21-27**, **41-47**
Manchester (ver Avro)
Manchester United, el desastre: **854-857**
Mando, aviones de **1796-1800**
Mangusta (ver Agusta A 129)
Marathon (ver Handely Page)
Maritime (ver Fokker F27)
Marítima actuales, aviones de patrulla: **980-984**
Marlin (ver Martin P5M)
Marquise (ver MU-2)
Marsupiale (ver Savoia-Marchetti S.M.82)
Martin:
2-0-2: 36&, *36*
4-0-4: 36&, *36*
AM Mauler: 476, *476*
B-10: 1951&, *1951*
B-26 Marauder: 487, *487*, 1292&, *1292*
B-48: 1150&, *1150*
B-57: 712, *712*, 1151& *1151*
B-57B Canberra: 715, *715*
Baltimore Mk III: 1012&, *1012*
M-130: 280&, *280* , 1672, *1672*, 675, *1675*, 1676-1677*, *1676-1677*, 1678, *1678*
Marauder Mk III: 1012&, *1012*
MB-2 y NBS-1: 1949&, *1949*
P4M Mercator: 1528&, *1528*
P5M Marlin: 663, *663*,1708, *1708-1709*
P5M-1 1409, *1409*, 1411, *1411*
P5M-2 Marlin: **1405-1411**, 1408-1409*
PBM: 461, *461*
RB-57D/F: 1530&, *1530*
XB-48: 692, *692*, *693*
XB-51: 713, *713*
Martin-Baker:
M.B.3: 562&
M.B.5: 562&, *562*
Martlet/Wildcat (ver Grumman)
Master (ver Miles M.27)
Matador (ver Hawker Siddeley Harrier AV-8A)
Maule:
M-4 Serie Rocket: 1480&, *1480*
M-6/M-7: 995, *995*
M-7 Rocket: 934, *934*
Mauler (ver Martin AM)
Maverick, misil AA: *4*
Mavis (ver Kawanishi H6K)
May (ver Ilyushin Il-38)
Mayday sobre Laos: 285
M.B.2 (ver Martin-Baker)
M.B.3 (ver Martin-Baker)
M.B.5 (ver Martin-Baker)
MB.152 (ver Bloch)
M.B. 210 (ver Bloch)
M.B.326 (ver Aermacchi)
MB-339 (ver Aermacchi)
MC.72 (ver Macchi Castoldi)
MC-130 Hercules (ver Lockheed)
MC.200 Saetta (ver Macchi)
MC.202 Folgore (ver Macchi)
MC-205V Veltro (ver Macchi)
McCandless, austronauta Bruce: *654*
McDonnell/McDonnell Douglas:
A-4 Skyhawk: 785&, *785*, **1741-1747**, **1827-1833**
A-4 Skyhawk II: 1909&, *1909*
A-4E: 1744-1745*, *1744-1745*
A-4F "Super Fox": **1855-1861**
AH-1: 186, 187
AH-64A Apache: 164&, *164-165*
AST: 1062, *1062*
C-9 Nightingale: 1853&, *1853*
C-17: 1256&, *12566*, 1320&, *1320*
CF-18: *1034*, 1730, *1730*, *1731*
CF-101B Voodoo: 1704, *1704*
DC-9: 1640&, *1640*
DC-10: 936, *936* , 940, *940*,1412-1415, *1412-1415*
DC-10-10/15: 941, *941*
DC-10-30/40: 941, *941*
DF-4J: 190
F2H Banshee: 479, *479*, 1342, *1342*
F3H Demon: 947&, *947*, 1369, *1369*
F3H-G: 184, 187
F3H-H: 184, 186, 187
F-4 Phantom, los usuarios del: **234-239**
F-4 Phantom: 20&,*20*, **184-191**, 186-187*, **210-215**, **230-240** **270-277**, 1028, *1028*, 1029, *1029*, 1392, *1392-1393*, 1393, 1398, *1398*, 1516, *1516*, 110-1111, *1110-1111*, 1432&, *1432*
F-4 Phantom FG.Mk 1/FGR.Mk 2: 1027, *1027*
F-4 Phantom II: 336&, *336-337*, 950&, *950*, 1909, *1909*
F-4 (S): 191
F-4A: *185*, 185, 190
F-4B: 186-187*, *186-187*, 187, *187*, 188, 189, 190, *216* 1398, *1398*
F-4C: 1397, *1397*
F-4C Phantom II: 1728-1729*, *1728-1729*
F-4C Wild Weasel: *188*, 189, *189*, 190, *190*, 213, *213*, *236*, 270, *270*,
F-4C/D: 1727, *1727*
F-4D Wild Weasel: 190, *190*, 212-213*, 213, 235, *235*, 1397, *1397*
F-4E Phantom: 126, *127*, 190, 211, *211*, 214, *214*, 215, *215*, *230*, 230, *231*, 231, 234, *234*, 235, *235*, 236, *236*, 270, *270*, 274, *274*, 1027, *1027*, 1397, *1397*, 1421, *1421*, 1698, *1698*, 1727, *1727*
F-4EJ: 1732, *1732*
F-4EJKAI: 277, *277*
F-4E(S) "Peace Jack": 273, *273*
F-4F: 191, *231*, 231 , 235, *235*
F-4F KWS (ICE): 191, 274, *274*
F-4G: 190, 216, *216*
F-4G Phantom II: 1854&, *1854*
F-4G Wil Weasel: 191, 271, *271*
F-4H Phantom: 1372, *1371*
F4H-1: *185*, 187, 188, 190
F-4J: 190, 210, *210*, 216, *216*, 216, *216*
F-4J (UK): 191, 273, *273*, 276, *276*
F-4J Phantom: 1155-1159, 1181-1187, *1181*, *1185*, *1186*, *1187* **1125-1131**, 1128-1129*, 1398, *1398*
F-4K: 190
F-4M: 190, 233, *233*
F-4M (RWR): 191
F-4N: 191, 235, *235*, 273, *273*
F-4N (AC): 191
F-4S: 191, 235, *235*
F-15 Eagle: 336&, *336*, **367-375**, 368-369*, *368-369*, 374-375*, *374-375* *1420*, 1422, *1422*, 1423, *1423*, , 1729, *1729*, 1730, *1730*, 1853, *1853*, 1910&, *1910*, 1727, *1727*
F-15A: 1726, *1726*
F-15J: 1734, *1734*
F-101 Voodoo: 336&, *336*, 715, *715*, 1368, *13689*
F-101B: 1701, *1701*
F/A-18 Hornet: 785&, *785*, 1446-1447, *1446-1447*
KC-10 Extender: 814&, *814*, 1256&, *1256*
KC-10A Extender: **1801-1809**, 1806-1807*
MD-11: 940, *940-941*, 941, *941*
QF-4B: 190
QF-4N: 191
RF-4B: 190, 211, *211*, 272, *272*, 273, *273*
RF-4C: 189, *189*, *190*, 190, 214, *214*, 271, *271*
RF-4C Foto-Phantom: **787-793**, 788-789*
RF-4E de bombardeo: 191, 235, *235*, 237, *237*
RF-4EJ: 1733, *1733*
RF-4C Phantom II: 1854&, *1854*
RF-4E: 1699, *1699*
RF-4X: 191
Serie DC-10/MD-11: 99, *99*
Serie MD-80: 99&, *99*
TF-4A: 190
TF-4F: 191
XF-85 Goblin: 1045, *1045*
XF-88: 1366, *1366*
McDonnell /British Aerospace AV-8B: 161, *161*
McDonnell /British Aerospace AV-8B Harrier II: 786&, *786*
McDonnell /British Aerospace Harrier GR.Mk 5: 1432&, *1432*
McDonnell /Northrop

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

F-18: 1420, *1421*, 1423, 1424, *1424*, 1425, *1425*, *1427*, 1971
McNair, especialista Ron: *682*
MD-11 (ver Mcdonnell Douglas)
MD-80 (ver McDonnell Douglas)
MD.310 (ver Dassault)
MD.450 Ouragan (ver Dassault)
MD.452 Mystére (ver Dassult)
MD 500 Defender (ver Hughes Serie)
MD.550 Mystère Delta (ver Dassault)
M. Drennan, capítán Samuel: 343, *343*
Me 163 Komet (ver Messershcmitt)
Me 262 (ver Messerschmitt)
Me 264 (ver Messerschmitt)
Me 323 (ver Messeschmitt)
Mentor (ver Beech T-34)
Mercator (ver Martin P4M)
Mercure (ver Dassault)
Mercury William: 581, *581*
Merkur (ver Dornier)
Merlon (ver Fairchild)
Messerschmitt:
Bf 109: **48-56**, 55*, 55&, **61-67**,**88-95**, **1461-1467**, 1882&, *1882*, 1979&, *1979*
Bf 109, evolución desde 1935 a 1941: 50-53, *50-53*
Bf 109, evolución desde 1941 a 1943: 64-65, *64-65*
Bf 109-1/Trop: 65, *65*
Bf 109B-0: *50*, 51, *51*
Bf 109B-1: 51, *51*
Bf 109B-2: 51, *51*
Bf 109C-1: 51, *51*
Bf 109C-2 y C-3: 51, *51*
Bf 109D-1: 51
Bf 109D-2: 51
Bf 109D-3: 51
Bf 109E: 1484-1485*, *1484-1485*
Bf 109E-0: 52, *52*
Bf 109E-1: 52, *52*
Bf 109E-3: 52, *52*
Bf 109E-3, I/LG2: 1485, *1485*
Bf 109E-3, II/JG 2: 1487, *1487*
Bf 109E-3, III/JG2: 1485, *1485*
Bf 109E-4: *52*, 53
Bf 109E-4, I/JG3: 1485, *1485*
Bf 109E-4, II/JG-51: *1486*
Bf 109E-4 III/JG 27: 1487, *1487*
Bf 109E-4, III/JG26: 1485, *1485*
Bf 109E-4/B: 1504, *1504*
Bf 109E-4/N: 53, *53*
Bf 109E-4/Trop: *52*, 53, *53*
Bf 109E-5: 53
Bf 109E-6: 53
Bf 109E-7: 53
Bf 109E-7/Trop: 53
Bf 109E-8 y E-9: 53
Bf 109F-0: 53
Bf 109F-1: *53*, 53
Bf 109F-2: 53
Bf 109F-2/Trop: 64, *64*
Bf 109F-3: 64, *64*
Bf 109F-4: 64, *64*
Bf 109F-4/B: 64, *64*
Bf 109F-4/R1: 64, *64*
Bf 109F-4/Trop: 64, *64*
Bf 109G-4a/R3: 175, *175*
Bf 109F-5: 64, *64*
Bf 109F-6: 64, *64*
Bf 109G: 67*, 67&, *67*, *89*, *92*
Bf 109G-0: 64, *64*
Bf 109G-1: *62*, 64, *64*
Bf 109G-2/R1: 64, *64*
Bf 109G-3: 64, *64*
Bf 109G-4: 64, *64*
Bf 109G-5: *62*, 64, *64*, 65, *65*
Bf 109G-5/R2: 65, *65*
Bf 109G-5/R2: 90, *90*
Bf 109G-6: 65, *65*
Bf 109G-6/N: 90, *90*
Bf 109G-6/R1: *63*, 65, *65*
Bf 109G-6/R2: 65, *65*
Bf 109G-6/R4: 65, *65*
Bf 109G-6/R6: 65, *65*
Bf 109G-7: 90, *90*
Bf 109G-8: 90, *90*
Bf 109G-10: 90, *90*, *92*
Bf 109G-10/R1: 90, *90*
Bf 109G-10/R2: 90, *90*
Bf 109G-10/R4: 90, *90*
Bf 109G-10/R6: 90, *90*
Bf 109G-12: 90, *90*
Bf 109G-14: 91, *91*
Bf 109G-14/U2: 91, *91*
Bf 109G-16: 91, *91*
Bf 109H-0: 90, *90*
Bf 109H-1: 90, *90*
Bf 109K-0: 91, *91*
Bf 109K-2: 91, *91*
Bf 109K-4: 91, *91*, 94*, 94&, *94*
Bf 109K-6: 91, *91*
Bf 109K-14: 91, *91*

Bf 109V1: 50, *50*
Bf 109V2 y V3: 50, *50*
Bf 110: 1482, *1482*
Bf 110C: 174, *174*
Bf 110D-1: 174, *174*
Bf 110E-1/U1: 174, *174*
Bf 110F-4: 174, *174*
Bf 110G-4: 169-177, *170*, 174&, *174*, 175*, *175*
Bf 110G-4b/R3: 175, *175*
Bf 110G-4b/R7: 175, *175*
Bf 110G-4c/R4: 175, *175*
Bf 110G-4d: 175, *175*
Bf 110G-4/U1: 174, *174*
Bf 110G-4/U5: 175, *175*
Bf 110G-4/U6: 1275, *175*
Me 163 Komet: 923&, *923*, 1559-1565
Me 163B: 1562-1563*, *1562-1563*
Me 262 Schwalbe: 324, *324*, 325, *325*922&, *922*
Me 262A-1a: **1257-1263**, 1258-1259*
Me 264: 140, *140*
Me 323: 720&, *720*
Bölkow-Blohm Bk 117 Kawasaki: 870&, *870*
Meteor (ver Armswtrong Whitworth)
Meteor (ver Gloster)
Meteor F.Mk 4 (ver Gloster)
Meteor F.Mk 8 (ver Gloster)
Meteor T.Mk 7 (ver Gloster G.43)
Metro (ver Fairchild)
MFI-15 Safari (ver Saab)
MFI-17 Supporter (ver Saab)
MH-53 Sea Dragon (ver Sikorsky)
MH-53 (ver Sikorsky0
MH-53H (ver Sikorsky)
Mi-4 «Hound» (ver Mil)
Mi-6 «Hook» (ver Mil)
Mi-14 «Haze» (ver Mil)
Mi-17 «Hip» (ver Mil)
Mi-24 «Hind» (ver Mil)
Mi-26 «Halo» (ver Mil)
Mi-28 «Havoc» (ver Mil)
Mi-34 (ver Mil)
Microrráfaga: **1926-1927**
Midas (ver Ilyushin Il-76)
MiG, cazadores de **1336-1343**, **1364-1371**, **1392-1399**, **1420-1427**
MiG-1 (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-3 (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-9 "Fargo" (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-15 "Fagot" (ver Mikoyan Gurevich)
MiG-17 "Fresco" (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-19 "Farmer" (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-21 de tercera generación, los: 1195
MiG-21 "Fishbed" (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-21, la familia del **1140-1147**, **1166-1175**
MiG-23 Flogger (ver Mikoyan Gurevich)
MiG-25 "Foxbat" (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-27 "Flogger-D" (ver Mikoyan-Gurevich)
MiG-29 "Fulcrum" (ver Mikoyan Gurevich)
MiG-31 "Foxhound" (ver Mikoyan Gurevich)
I-75 F: 1175, *1175*
Mikoyan-Gurevich:
I-75F: 1175, *1175*
I-320: 355, *355*
MiG-1: 839&, *839*
MiG-3: 839&, *839*
MiG-9 "Fargo": 325, *325*, 1554&, *1554-1555*
MiG-15 "Fagot": 327, *327*,354, *354*,**803-809**, 808*, 808&, *1069*, 1069, 1070, 1194, *1194*, **1221-1227**, *1364*, 1556&, *1556*
MiG-17 "Fresco": 329, *329*
MiG-PF-17: *1168*, *1172*, 1181-1187, 1182-1183*, *1182-1183*, 1394, *1394*, *1392*, 1395, *1395*, 1557&, *1557*
MiG-19 "Farmer": 329, *329*, 355, *355*, 1558&, *1558*
MiG-21 Fishbed: **1166-1175**, **1188-1195**, **1140-1147**, 1394, *1394* 1456&, *1456* 1558, *1558*
MiG-21 de entrenamiento, los: 1174, *1174*
MiG-21bis "Fishbed-N": 384, *384*
MiG-21bis "Fishbed-L": 1175, *1175*, 1175, *1175*, *1188*, 1189, *1189*, 1192, *1192*, 1194-1195*, *1194-1195*, 1194, 1195
MiG-21DPD: *1172*
MiG-21F "Fishbed-C": 381, *381*
MiG-21F-13 "Fisbed-C": *1141*, 1143, *1143*, 1144-1145*, *1144-1145*, 1146, *1146*, 1174, *1174*
MiG-21FL: *1167*,168, 1169, 1168-1169*, *1168*, *1169*
MiG-21M: 1191, *1191*
MiG-21MF "Fishbed-J": *1170*, 1175, *1175*, *1188*, 1193, *1193*
MiG-21MT "Fishbed-K": 1189, *1189*
MiG-21PF-13: 1174, *1174*
MiG-21PF-17 (MiG-21PF/SPS) "Fishbed-E": 1174,
MiG-21PF-31: 1174, *1174*
MiG-21PF "Fishbed-D": 382, *382*, 1174, *1174*, *1167*, 1168, *11688*
MiG-21PFM "Fishbed-F": *1170*, 1170, 1171, *1171*, 1174, *1174*, 1194, *1194*
MiG-21PFMA "Fishbed-J": 382, *382*, 1175, *1175*, *1190*, 1190, 1191, *1191*
MiG-21PFS: 1174, *1174*
MiG-21R "Fishbed-H": 1175, *1175*
MiG-21RF "Fishbed-H": 1175, *1175*, 1193, *1193*
MiG-21SMT "Fishbed-k": 1175, *1175*, 1193, *1193*
MiG-21U "Mongol-A": 1174, *1174*
MiG-21UB "Mongol-A": 1174, *1174*
MiG-21UM "Mongol-B": 1174, *1174*
MiG-21US "Mongol-B": 1174, *1174*
MiG-23 "Flogger" 74, *74*, 383, *383*, 385, *385*, 1425, *1425*, 1457&, *1457*
MiG-25 "Foxbat": 359, *359*, 1459&, *1459*
MiG-25R "Foxbat": 80&, *80*
MiG-27 "Flogger": 1066&, *1066*, 1460&, *1460*
MiG-27 "Flogger-D": 384, *384*
MiG-29 Fulcrum: *324*, *380*, 380, 385 *385*, **951-960**, 952-953*, 958-959*, 1460&, *1460*, 1960, *1960*, 1961, *1961*, 1962, *1962*, 1963, *1963*, 1962-1963*
MiG-31 "Foxhound": 360, *360*, 1456&, *1456*
Mil:
Mi-4 "Hound": *1869*
Mi-6 "Hook": 364&, *364*
Mi-8 "Hip": 168, *168*, 364, 868&, *868-869*
Mi-14 "Haze": 1039&, *1039*
Mi-17 "Hip": 168&. *168*, 364&, *364*, 868&, *868-869*
Mi-24 "Hind-d": 166&, *166-167*, 168&, *168*
Mi-26 "Halo": 365&, *365*,1895, *1895*
Mi-28 "Havoc": 168&, *168*
Mi-34: 870&, *870*
Miles:
M.9: 756&
M.14 Magister: 755&, *755*
M.19: 756&
M.20: 562&, *562*
M.27 Master: 756&
Master Mk III: 756&, *756*
Militares, los cargueros: **1252-1256**
Mirage II (ver Dassult)
Mirage III (ver Dassault)
Mirage IV (ver Dassult)
Mirage IVO (ver dassult-Breguet)
Mirage IVP (vedr Dassault)
Mirage 5 (ver Dassault)
Mirage Milan (ver Dassault)
Mirage 2NG (ver Dassult)
Mirage 2000 (ver Dassault)
Mirage 4000 (ver Dassault)
Mirage F2 (ver Dassault)
Mirage G8 (ver Dassault)
Misión "Sandy": **721-727**
Mistel 1: **675-681**
Mistel 2: **675-681**, 678&, 678-679*
Mistel 3: **675-681**
Mistel, ataque: **675-681**
Mistery Ship (ver Hughes H-1)
Mistral (ver Sud-Est E.535)
Mitchel (ver North American B-25)
Mitsubishi:
A5M: 616&, *616*
A6M Reisen: 617&, *617*, **1349-1355**
Diamond: 422&, *422*
F-1: 1734, *1734*
G3M: 697&, *697*
G4M Hamaki: 698&, *698-699*
G4M "Betty": 1776, *1776*
J2M Raiden: 616&, *616*
J8M Shusui: 617&, *617*
Ki-21: 697&, *697*
Ki-46: 615&, *615*
Ki-67 Hiryu: 698&, *698*
Mu-2: 1733, *1733*
T-2: 450&, *450*, 1732, *1732*
Modelo 7 Citabria/ Scout (ver Bellanca)
Modelo 10 Electra (ver Lockheed)
Modelo 14 (ver Lockheed)
Modelo 18 (ver Beech)
Modelo 60 Duke: 1216&, *1216-1217*
Modelo 76 Duchess (ver Beech)
Modelo 99 Executive (ver Beech)
Modelo 180/185 Skywagon (ver Cessna)
Modelo 208 Caravan (ver cessna)
Modelo 222 (ver Bell)
Modelo 234 Chinook (ver Boeing)
Modelo 307 Stratoliner (ver Boeing)
Modelo 314 Clipper (ver Boeing)
Modelo 367-80 (ver Boeing)
Modelo 377 Stratocruiser (ver Boeing)
Modelo 404 Titan (ver Cessna)
Modelo 414/421 (ver Cessna)
Modelo 441 Conquest (ver Cessna)
Modelo Z (ver Aerobatics Akro)
Mongol-A (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21U)
Mongol-B (ver Mikoyan-Gurevich MiG-21US)
Monti, teniente: *578*
Morano Saulnier: 496, *496*, *497*, 496-501
Morane-Saulnier M.S.470 Vanneau: 1708&, *1708*
Morava Zlin 526A Akrobat: **376-379**, 376-377*
Morava (ver Let L-200)
Morgan, teniente de patrulla Dave: 21-27, *21*, *27*, 41-47
Morrell, teniente de navío Clive: 41-47, *41*, *47*
Morse S-4C: 1024, *1024*
Mosquito (ver de Havilland)
Mosquito B.Mk XVI (ver de Havilland)
Mosquito B.Mk 35 (ver de Havilland)
Mosquito FB.Mk VI (ver de Havilland)
Mosquito FB.Mk VI (ver de Havilland)
Moss (ver Tupolev Tu-126)
Mossolov, Georgii: 1142, *1142*
MRCA Tornado (ver Panavia)
MR.Mk 1(ver Avro Shackleton)
MR.Mk 2 (ver Avro Shackleton)
MR.Mk 2 (ver Nimrod)
MR.Mk 3 (ver Avro Lancaster)
MR.Mk 3 (ver Avro Shackleton)
MR.Mk 3/3 (ver Avro Shackleton)
M.S.470 Vanneau (ver Morane-Saulnier)
MU-2 Marquise y Solitaire: 1218&, *1218-1219*
Mu-2 (ver Mitsubishi)
Mudry:
CAP 20: 1121&, *1121*
CAP 21 y 23: 1123&, *1123*
CAP.10: *319*
Muromets (ver Sikorsky Il'ya)
Murray, Kit: *1041*
Musketerr (ver beech 23)
Mustang (ver North American P-51)
Mustang, testimonio de un piloto: 424, 425, 426, 427, 428, 429
Myasishchyev:
M-4 "Bison-A" 220&, *220*, 814&, *814*
M-50 "Bounder": 221&, *221*
Mystére (ver Dassault MD.452)
Mystère IIC (ver Dassault)
Mystère III (ver Dassault)
Mystère IV (ver Dassault)
Mystère IVA (ver Dassault)

N

N.1402 (ver Nord)
N1K1-J Shiden (ver Kawasaki)
NA.39 (ver Blackburn)
NA 73X (ver North American)
Nachtjäger, la: **1112-1119**
Nakajima:
B5N: 698&, *698*
B5N2 "Kate":1773, *1773*, 1776-1777*, *1776-1777*, *1778*
B6N tenzan; 699, *699*
G8N Renzan: 699&, *699*
J1N Gekko: 618&, *618*
Ki-27: 618&, *618*
Ki-43 Hayabusa: 616&, *616-617*
Ki-44 Shoki: 618&, *618*
Ki-49 Donryu: 700&, *700*
Ki-84 Hayate: 618&, *618*
Kikka: 700&, *700*
Nammer (ver Israel Aircraft Industries)
Natter (ver Bachem Ba 349
Navajo (ver Piper PA-31)
Naval Fighter Weapons School, la: **1827-1833**
Navales británicos de la II Guerra Mundial, aviones: **894-898**
Navales, helicópteros: **1036-1040**
Navales de EE UU de posguerra, aviones: **476-480**
NAMC YS-11: 1733, *1733*
NB-36H (ver Convair)
NC-123K (ver Fairchild)
NEDS (ver Ayres Turbo Thrus)
Neptuen (ver Kawasaki P-2J)
Neiva T-25 Universal: 1347&, *1347*
Nelson, astronauta George: *659*
Neptune (ver Lockheed P2V)
Nesher (ver Israel Aircarft Industries)
Nevada, Guardia Aérea Nacional de: **787-793**
Newark, Virgin uno a: **458-463**, **490-495**, **514-519**
NF-5A (ver Northrop)
NF-104 Starfighter (ver Lockheed)
Nieuport: 496-501, *497*
Nieuport 17 a 28: 310&, *310*
Nieuport Nighthawk: 196&, *196*
Nighthawk (ver Nieuport)
Nighthawk (ver Lockheed F-117A)
Nightingale (ver McDonnell Douglas C-9)
Nimrod (ver British Aerospace)
Nocturna alemán, el sistema de defensa: 170, *170*
Nocturno del Reich, defensor: **169-177**
Nocturno, el correo: **878-881**, **906-909**
Nomad (ver Government Aircraft Factories)
Nord:
500: 1502&, *1502*
1601: 1899, *1899*
Griffon: 1904, *1904*
N.1402: 1899, *1899*
Norseman (ver Canadian Car and Foundry)
North Amercican:
A-36 Invader: 1294&, *1294*, *1644*,
AJ (A-2) Savage: 946&, *946*
A3J (A-5) Vigilante: 950&, *950*
B-25 Mitchell: 1294, *1294*
B-45 Tornado: 693, *693*, 694, *694*, 1149&, *1149*
B-45C Tornado: 694, *694*
B-70 Valkyrie: 11527, *1152*
F-82 Twin Mustang: *1337*, *1340*
F-86 Sabre: **759-765**, *765**, **803-809**, 809*, 809&, *809*, 968, *968*,

1070, **1221-1227**, 1341, *1342*, 1342, 1343, *1343*, 1662, *1662*
F-86A: 1224-1225*, *1124-1225*
F-86D Sabre: 971, *971* ,**1656-1661**
F-86D/K: 971, *971*
F-86E/F Sabre: 971, *971*
F-100 Super Sabre: 126, *126*, *127*, 337&, *337*, 1001, *1001*, 1002, *1002*, 1003, *1003*, *1366*, 1367, *1367*
F-100A: *1366*
F-100C: 715, *715*
F-100D Super Sabre: **871-877**, *1392*
FJ Fury: 479, *479*
FJ-2 Fury: 1365, *1354*
FJ-2/4 (F-1) Fury: 949&, *949*
Harvard: 755&, *755*
NA 73X: 1644
P-51 Mustang: 403, *403*, 455, 456, *456*, *457*, 1199, *1199*, *1336*, **1642-1647**
P-51A Mk 1: 1645, *1645*
P-51A Mk 2: 1642-1643*, *1642-1643*
P-51B: **424-429**, 424-425*,
P-51C: *1645*
P-51D Mustang **985-993**, 988-999*, 1641, *1641*, 1644, *1644*, *1645*, 1646, *1646*, 1906&, *1906*
P-51K-5-NT: 1646-1647*, *1646-1647*
RA-5C Vigilante: 1157, *1157*
Sabre: 17&, *17*
T-28: 1663, *1663*
XB-70 Valkyrie: **330-333**, 332-333*, 745, *745*
YF-107A: 337&, *337*
YF-93: 1366, *1366*
Northrop:
B-2A: 780, 781, *781*
B-2: 781, *781*, 1067&, *1067*, *1282*, 1282, 1283, *1283*, *1308-1309*,
B-35 y B-49: 1148&, *1148*
F-5: 1699, *1699*, **1942-1947**
F5A Freedom Fighter: 1028, *1028*, 1029, *1029*, 1517, *1517*, 1943, *1943*, 1945, *1945*, 1946, *1946*
F-5B: 338
F-5E: 338&, *338*, 1827, *1827*, 606, *606*, *1334*, 1944, *1944*, 1947*, *1947*, 1970
F-5F: 338, *1335*, 1946, *1946*
F-20 Tigershark: 338&, *338*, *1072*, 1973
F-61 Black Widow: 1657, *1657*
F-89 Scorpion: 1659, *1659*
Gamma: 1050, *1050*
N-102: 1943, *1943*
NF-5A: *1027*
P-61 Black Widow: 457, *457*, 1198&, *1198-1199*, *1336*
T-38 Talon: 1517, *1517*, 1944, *1944*
T-38A Talon: 127, *127*, 450&, *450*
XB-35: *694*, 695, *695*
X-4 Bantam: 1042-1043*, **1042**, *1043*
YB-49: 695, *695*, *1283*
YF-17 Cobra: 338&, *338*, 1031, *1031*, 1968, *1968*, 1969, *1969*, 1970, *1970*, 1971, *1971*, 1971*
Nuclear, aviones modernos de ataque: **1064-1068**
Nucleares de EE UU, los bombarderos: **688-695**, **708-715**, **738-745**, **774-781**
Nueva Orleans, accidente del Boeing 727 en: **1842-1843**

O

O.21 (ver Leduc)
O/400 (ver Handley Page)
Ogarkov, Nikolai jefe del Estado Mayor *73*
OH-6D (ver Hughes)
Omán, accidente en: 1760-1761, *1760-1761*
One-Elweven (ver BAC)
Orion (ver Lockheed P-3)
OS2U Kingfisher (ver Vought)
Osprey (Bell/Boeing V-22)
Otter (ver de Havilland Canada DHC-3)
Ouragan (ver Dassult M.D.450)

P

P-1 (ver Sukhoi)
P1Y Ginga (ver Yokosuka)
P.2 (ver Atar Volant)
P-2J Neptune (ver Kawasaki)
P2V Neptune (ver Lockheed)
P-3 Orion (ver Lockheed)
P4M Mercator (ver Martin)
P5M Marlin (ver Martin)
P-35 (ver Seversky)
P-36 Hawk (ver Curtiss)
P-38 Lightning (ver Lockheed)
P-39 Airacobra (ver Bell)
P-40 Warhawk (ver Curtiss)
P.40 Prentice (ver Percival)
P-43 Lancer (ver Republic)
P-47 Thunderbolt (ver Republic)
P-51 Mustang (ver North American)
P.56 Provost (ver Hunting Percival)
P.68 Victor (ver Partenavia)
P-59 Airacomet (ver Bell)
P-60 (ver Curtiss)
P-61 Black Widow (ver Northrop)
P-63 KingCobra (ver Bell)
P-70 Havoc (ver Douglas)
P-75 Eagle (ver General Motors)
P-77 (ver Bell)
P-80 (ver Lockheed)
P.84 Jet Provost (ver Hunting)
P.108 Balliol (ver Boulton Paul)
P.108 (ver Piaggio)
P.166 (ver Piaggio)
P.1121 (ver Hawker)
P.1127 (ver Hawker)
P.1800 Avanti (ver Piaggio)
PA-18 Super Cub (ver Piper)
PA-23 Apache (ver Piper)
PA-28 Cherokee (ver Piper)
PA-30/PA Twin Comanche (ver Piper)
PA-31 Navajo (ver Piper)
PA-31/PA-42 Cheyenne (ver Piper)
PA-38 Tomahawk (ver Piper)
PA-44 Seminole (ver Piper)
PACVAR, guerrero del **1188-1195**
Pacífico, potencia en el: 1870, *1870*, 1871, *1871*
Pampa (ver FMA IA.63)
Pan Am:**1648-1655**, **1672-1679**, **1692-1696**, **1718-1725**
Panavia:
Tornado ADV: 20&,*20*, **197-203**, 198-199*, 201*, **224-229**, 226-227*
Tornado ADV (F.Mk 2): 201, *201*
Tornado ADV (F.Mk 3): 201, *201*
Tornado GR. Mk 1 **108-111**, 1376&, *1376*
Tornado IDS (GR. Mk 1): 201, *201*, 1064&, *1064-1065*, 1638&, *1638-1639*
Tornado: 1030, *1030*
Panther (ver Grumman F9F)
Papa India, el accidente del: **976-979**
Partenavia P.68 Victor: 1094, *1094-1095*
Pasaje de los años 50, los aviones de: 36-40, *36-40*
Pathfinder (ver Vickers Tipo 673 Valiant B.Mk 2)
Patrulla 19: 461, *461*, 462, 463, *463*
Patrulla marítima actuales, aviones de: **980-984**
PB4Y (Consolidated)
PBM (ver Martin)
PB.Mk 6 (ver de Havilland Vampire)
PBY Catalina (ver Consolidated)
PC-6 Turbo-Porter (ver Pilatus)
PC-7 Turbo-Trainer (ver Pilatus)
PC-9 (ver Pilatus)
PD-808 (ver Piaggio)
Pe-3 (ver Petlyakov)
Pe-8 (ver Petyakov)
Peacemaker (Ver Fairchild AU-23A)
Pecaemaker (ver Convair RB-36)
Pegasus (ver Keystone)
Percival P.40 Prentice: 756&, *756*
Peru, Fuerza Aerea: **1940-1941**
Petlyakov Pe-3: 840&, *840*
Petlyakov Pe-8 TB-7: 1841, *1841*
Pfalz (ver Fokker)
Phantom (ver McDonnel Douglas)
Phantom de 1958 a 1988, la dinastía del: **190-191**
Phantom, la leyenda del: **184-191**
Phoenix, misil (ver AIM-54)
Piaggio:
P.108: 1740&, *1740*
P.166: 12207, *1220*, 1640&, *1640*
P.180 Avanti: 1220&, *1220*
PD-808: 1640&, *1640*
Pilatus:
BN-2 Islander: 1400&, *1400-1401*
Britten-Norman AEW defender: 1588&, *1588*
PC-6 Turbo-Porter: 1480&, *1480*
PC-7 Turbo-Trainer: 1347&, *1347*, *1335*, 1662, *1662*
PC-9: 1346&, *1346*
Pillán (ver ENAER T-35)
Pioneros, la era de los: **1510-1515**
Piper:
Cheyenne: *1267*
PA-18 Super Cub: 1480&, *1480*
PA-23 Apache: 1094&, *1094*
PA-23 Aztec: 1092&, *1092-1093*
PA-28 Cherokee: 589&, *589*
PA-30/PA Twin Comanche: 1095&, *1095*
PA-31 Navajo Chieftain: 1096&, *1096*
PA-31/PA-42 Cheyenne: 1218&, *1218*
PA-38 Tomahawk: 588&, *588-589*
PA-44 Seminole: 1096&, *1096*
Super Cub: 935, *935*
Pipistrello (ver Savoia-Marchetti S.M.81)
Pirate (ver Vought F6U)
Pitts:
S-1 Special: 1124&, *1124-1125*
S-1S Special: 250-251, *250-251*, 261-267, *262-263*, 263*, *265*, *266*,*267*, 291,*291*, 293,*293*,*323*
S-2 Special: 1124&, *1124*
Plataforma, posarse en una: **32-35**, **56-60**
Ploesti, bombarderos sobre: **1321-1327**
Po-2 (ver Polikarpov)
Pogo (ver Convair XVY-1)
Polikarpov:
I-15: 840&, *840*, 1978&, *1978*
I-16: 841&, *841*, 1978&, *1978-1979*
I-17: 842&, *842*
I-153: 841&, *841*
Po-2: 1841, *1841*
Port Stanley: 21-27, *25*, *26*,, 41-47
Posguerra, aviones navales de EE UU de: **476-480**
Posguerra, bombarderos de EE UU de: **1148-1152**

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

Potomac, rescate en aguas del **118-120**
PR.XIX (ver Supermarine Spitfire)
Prentice (ver Percival P.40)
Presionizados, los bimotores ejecutivos: **1216-1220**
Princess Terrestre (ver Saunders-Roe)
Privateer (ver Consolidated PB4Y/P4Y)
Provence (ver Breguet)
Provost (ver Hunting Percival P.56)
Prowler (ver Grumman EA-6)
Pruebas del Tornado, piloto de: **197-203**, **225-229**
PS-1 (ver Shin Meiwa)
Puff (ver Douglas AC-47)
Pullman (ver Bristol)
Puma (ver Aérospatiale SA 330)
Pup (ver Sopwith)
PZL-104 Wilga (ver WSK-Okecie)

Q

QF-4B (ver McDonnell)
QF-4N (ver McDonnell)
Q-Star (ver Lockheed)

R

R2C-2 (ver Curtiss)
R4D-8 (Douglas C-47): *1494*
R-101: 749, *749*
R101, el diregible: **432-437**, 434-435*,
R.2000 (ver Robin)
RA-5C Vigilante (ver North American)
Radar de un helicóptero, aproximación por: 56-57, *56-57*
Rafale (ver Dassult)
Raiden (ver Mitsubishi J2M)
Rallye (ver SOCATA)
Ramstein, fatalidad en: **1654-1655**
Rapide (ver de Havilland)
Raven (ver General Dynamics EF-111A)
RB-36 Peacemaker (ver Convair)
RB-47 Stratojet (ver Boeing)
RB-57D/F (ver Martin)
RB-66 (ver Douglas)RC-135 (ver Boeing)
RCAF en Europa, la 760, *760*
Re 2000 Falco I (ver Caproni-Reggiane)
Re 2001 Falco II (ver Caproni-Reggiane)
Reacción de la II Guerra Mundial, aviones cohete y de: **922-926**
Reacción de la RAF desde 1945, cazas de: **16-20**
Reactores chinos, los: **386-389**
Reactores civiles, los primeros: **1816-1821**
Reactores comerciales modernos, los: **96-100**
Reactores comerciales, los primeros: **670-674**, **1872-1877**
Reactores de pasajeros, los primeros: **1844-1850**
Reactores ejecutivos, los: **418-422**
Reactores franceses, los; **642-6646**
Reactores soviéticos, los: **324-329**, **354-361**, **380-385**
Reconocimiento estratégico, primeros aviones de: **1526-1530**
Red Arrows, los: **254-255**
Reich, defensor nocturno del: **169-177**
Reisen (ver Mitsubishi A6M)
Renzan (ver Nakajima G8N)
Repostar en vuelo, el: **899-905**
Republic:
F-84 Thunderjet: 713, *713*, 968, *968*, 970, *970*, 1341, *1341*
F-84C: 973, *973*
F-84F Thunderstreak: 126, *126*, 969, *969*, 970, *970*, 970, *970*, ,972-973*,*972-973*, 974, *974*, 1343, *1343*
F-84G Thunderjet: 126, *126*, *714*
F-105 Thunderchief: 338&, *338*, 1006, *1006*, 1393, *1393*, 1394, *1395*
F-105B Thunderchief: 126, *126*, *127*
F-105C Wild Weasel:*650*, 652, *652*
F-105F Thunderchief: **647-**

653, 652-653*, 653&
F-105G Wild Weasel: 647, *647*, 648, 649, *649*, 650, 651,
P-43 Lancer: 1198&, *1198*
P-47 Thunderbolt: 402, *402*, 425, 428, 429, 456, *456*, **451-457**, 452-453*, 967, *967*, 1196&, *1196-1197*
RF-84F Thunderflash: 971, *971*, 975, *975*, 1699, *1699*
Seabee: *209*
XF-91: 1045, *1045*
Rescate en el mar, búsqueda y: **68-71**
Retriever (ver Vertol HUP-2)
RF-4, motoveleros (ver Fournier)
RF-4(ver McDonnell Douglas)
RF-19 (ver Lockheed)
RF-84F Thunderflash (ver Republic)
Richthoffen, Manfred von: **815-831**
Ritchie, capitán Steve: 1399, *1399*
Ritchie, piloto Richard: *211*
R.Mk 1 (ver British Aerospace Nimrod)
R.Mk 2 (ver de Havilland Comet)
Ro.43 (ver IMAM)
Robin:
DR.400: 590&, *590*
HR.200: 590&, *590*
R.2000: 590&, *590*
Roc (ver Blackburn)
Rockell International Shutle: **654-659**, **682-687**
Rocket (ver Mauler M-7)
Rockwell International:
B-1A: 780, *780*
B-1B: 781, *781*, **843-849**, 846-847*,1067&, *1067*, *1288*, *1544*, 1545
Shutle: **600-605**, **628-633**, 630-631*,
XVF-12A: 159, *159*
Rockwell Serie Sabreliner: 422&, *422*
Rodeos, la tragedia de los **302-305**
Roe SR.177 (ver Sauders)
Rohrbach Roland: 1214, *1214*
Roland (ver Rohrbach)
Rota (ver Autogiro Avro)
Rothmans, el equipo: 250, 251, 252, *250-251*, *253*
Rotodyne (ver Fairey)
Rotodyne (ver Westland)
Royal Aircraft Factory
F.E.8: 1930&, *1930*
F.E.26: 1929&, *1929*
S.E.5: 1928&, *1928-1929*
S.E.5a: 307&, *307*
Royal Falcons, equipo acrobático *319*
RS.14 (ver Fiat)
Ruslan "Condor" (ver Antonov An-124)
RVAH-11: 1157, *1157*
Ryan:
FR Fireball: 477, *477*
VZ-3RY: 1500&, *1500*
XV-5: 1610&, *1610*
XV-5A Vertifan: 129, *129*
X-13 Vertijet: 116, *116*, 1607&, *1607*
Ryan, monoplano: **1762-176**, 1765*
Ryusei (ver Aichi B7A)

S

S-1 Special (ver Pitts)
S-1 Special (ver Ultimate Aerobatics)
S-1 (ver Sukhoi)
S-2 Special (ver Pitts)
S-2 Tracker (ver Grumman)
S2F (S-2) Tracker (ver Grumman)
S-3 Viking (ver Lockheed)
S.4 (ver Supermarine)
S-4C (ver Morse)
S.5 (ver Supermarine)
S.6 (ver Supermarine)
S.7 (ver SPAD)
S.8 Calcutta (ver Short)
S-11 (ver NAMC)
S.13 (ver SPAD)
S.17 Scylla (ver Short)
S.17BS (ver Saab)
S.23 Clase C (ver Short)
S.23 Empire (ver Short)
S.25 Sunderland (ver Short)
S.26 Clase G (ver Short)
S-38 (ver Sikorsky)
S-40 (ver Sikorsky)
S-42 (ver Sikorsky)
S-43 (ver Sikorsky)
S-55 (ver Sikorsky)
S-61 Sea King (ver Sikorsky)
S-62J (ver Sikorsky)
S.65 (ver Supermarine)
S-67 Blackhawk (ver Sikorsky)
S-76 Spirit (ver Sikorsky)
S.79 (ver Savoia)
S.199 (ver Avia)
S.211 (ver SIAI-Marchetti)
S.A.I.207 (ver Ambrosini)
SA-4 Sperrin (ver Short)
SA 321 Super Frelon (ver Aérospatiale)
SA 330 Puma (ver Aerospatiale)
SA 332 Super Puma (ver Aérospatiale)
SA 360/365 Dauphin: 866&, *866*
Saab:
32: 1755, *1755*
91 Safir: 1755, *1755*
105: 1792, *1792*, 1794, *1794*
210: 1758, *1758*
340: 259&, *259*, 1795, *1795*
Saab AJ 37: *1028*, *1791*, 1791
B 17: 1667, *1667*, 1668, *1668*
B 18B: 1667, *1667*
J 21R: 1668-1669*, *1668-1669*, 1670, *1670*
J 29 Tunnan: 1670, *1670*
J 29 "Tonel Volador": 1666, *1666*
J 29F: 1671, *1671*
J 32B Lansen: 1756-1757*, *1756-1757*
J 35 Draken: 1758, *1758*, *1759*
J 35J: 1754, *1754*
J 37 Viggen: **828-829**, **1790-1795**, 1792, *1792*
JAS 39 Gripen: **1790-1795**, 1794-1795*
MFI-15 Safari: 1793, *1793*
MFI-17 Supporter: 1793, *1793*
S 17BS: 1667, *1667*
Scandia: 1754, *1754*
SF 37: 1791, *1791*
SAAB, la saga: **1666-1671**, **1754-17569**, **1790-1795**
Sabre contra MiG: **803-809**
Sabre de Canadá, los: **759-765**
Sabre (ver Canadair)
Sabre (ver North American F-86)
Sabre 2 (ver Chengdu/Grumman)
Sabre 6 (ver Canadair)
SAC (Mando Aéreo Estratégico): **1544-1545**
SAC, los años dorados del: **1544-1545**, **738-745**
Sacvoia-Marchetti S.M.81 Pipistrello: 1737&, *1737*
Saetta (ver Macchi MC.200)
Safari (ver Saab MFI-15)
Safir (ver Saab 91)
Salmon (ver Lockheed XFV-1)
SAM, la amenaza: 651, *651*
San Diego septiembre de 1078, desastre aéreo: **28-30**
San Luis, el Espíritu de San: **1762-1767**
Sandy, misión: **721-727**
Saro (Saunders-Roe) Skeeter: 1681&, *1681*
Saunders-Roe:
Princess: **1302-1307**, 1304-1305*
Princess Terrestre: 1306, *1306*
SR.45 Princess: 1306, *1306*
SR.177: 1005, *1005*
ST-27: 260&, *260*
Twin Princess: 1307, *1307*
Savage (ver Nort American AJ (A-2))
Savoia S.79: 1505, *1505*
Savoia-Marchetti:
S.M.79: 1736&, *1736-1737*, 1980&, *1980*
S.M.82 Marsupiale: 720&, *720*, 1740&, *1740*
Saulnier (ver Morano)
SB.1 (ver Short)
SB-2 (ver Tupolev)
SB2C Helldiver (ver Curtiss)
SB2U Vindicator (ver Vought)
SBC Helldiver (ver Curtiss)
SBD Dauntless (ver Douglas)
SC.1 (ver Short)
SC Seahawk (ver Curtiss)
Scandia (ver Saab)
Schlachtflieger, la: **1911-1917**, **1933-1939**
Schneider, el trofeo: **496-501**, **520-525**, **552-557**, **578-585**
Schnellbomber, la: **1084-1091**, **1084-1091**
Schwabenlang, buque: *1129*
Schwalbe (ver Messerschmitt Me 262)
Schweinfurt, testimonio: 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403
Scorpion (ver Lockheed F-89)
Scout (ver Bristol)
Scout AH.Mk 1 (ver Westland)
Scout, disparo de misiles desde los: 341
Scylla (ver Short)
S.E.5 (ver Fokker)
S.E.5 (ver Royal Aircraft Factory)
SE161 Languedoc (ver Sud-Est)
S.E.202 Aquilon (ver Sud-Est)
S.E.210 Caravelle (ver Sud-Est)
S.E.535 (ver Sud-Est)
S.E.5000 Baroudeur (ver Sud-Est)
Sea Dragon (ver Sikorsky MH-53)
Sea Eagle (ver Supermarine)
Sea Gladiator (ver Gloster)
Sea Harrier (ver British Aerospace)
Sea Harrier, carga bélica: 22-23*
Sea Hurricane (ver Hawker)
Sea King (ver Westland)
Sea King (ver Sikorsky SH-3A)
Sea King (ver Sikorsky S-61N)
Sea king (ver Westland)
Sea Knight (ver Boeing CH-46)
Sea Lion III (ver Supermarine)
Sea Lion: 498-501, *498*
Sea Stallion (ver Sikorsky CH-53)
Seabee (ver Republic)
Seafire (ver Supermarine)
Seagull (ver Curtiss SOC)
Seahaw (ver Sikorsky SH-60)
Seahawk (ver Curtiss F7C)
Seamew (ver Curtiss SO3C)
Seamew (ver Short)
Secuestro, el: **148-151**, **176- 179**, **204-207**
Seminole (ver Piper PA-44)
Sentry (ver Boeing E-3)
SEPECAT:
Jaguar: 20&,*20*, 1029, *1029*, 1030,*1030*, 1068&, *1068*
Jaguar GR.Mk 1: 1432&, *1432*, **1685-1691**, 1688-1689*, **1711-1717**,
Jaguar GR.Mk 1A: 1690-1691*, *1690-1691*
Seversky P-35: 1196&, *1196*
SF 37 (ver Saab)
SF.206 (ver SIAI-Marchetti)
SF.260 (ver SIAI-Marchetti)
SF.600 Canguru (ver SIAI-Marchetti)
SFECMAS-NORD 1500 Griffon 02: 1905*, *1905*
SH-3 Sea King (ver Sikorsky)
SH-60 Seahaw (ver Sikorsky)
Shackleton (ver Avro)
Shackleton, variantes iniciales del: 1276, *1276*, 1277, *1277*
Sharkey Ward, capitan de corbeta Nigel: 41-47, *41*
Shaw, austronauta Brewster H.: *656*
Shenyang J-7III (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1175, *1175*
Sherpa (ver Shorts C-23A)
Shiden (ver Kawasaki N1K1-J)
Shin Meiwa PS-1: 984&, *984*
Shooting Star (ver Lockheed P-80)
Short:
330: 260&, *260*, 908, *908*, 1404, *1404*
Belfast: 506&, *506*
C-23A Sherpa: 1854&, *1854*
Calcutta: 749, *749*, 750, *750*
Empire: 771, *771*
Kent: 748, *748*, *752*, 753
S.8 Calcutta: 281&, *281*
S.17 Scylla: *752*, 753, 770, *770*
S.23 Clase C: 280&, *280-281*
S.23 Empire: 798, 799, *798-799*, *799*
S.25 Sunderland: 1539, *1530*, 1541, *1541*
S.26 Clase G: 281&, *281*
SA-4 Sperrin: 412, *412*
SB. 1: *411*
SC.1: 130, *130*, 131*, 1608&, *1608*
Seamew: 1797&, *1797*
Skyvan: 607, *607*, 1320&, *1320*, 1404&, *1404*
Short-Bristol Crusader: 554, *554*
Shoting Star (ver Lockheed P-89)
Showtime (ver McDonnell Douglas F-4J)
Shrike (ver Curtiss A-25)
Shusui (ver Mitsubishi J8M)
Shuttle (ver Rockwell International)
Shuttle, misión **600-605**, **628-633**, **654-659**, **682-687**
Shuttle, lanzamiento: 603, *603*, 604, *604*
SIAI-Marchetti:
S.211: 450&, *450*, 606, *606*
SF.206: 607, *607*
SF.260: 1348&, *1348*, 1640&, *1640*
SF.600 Canguru: 1404, *1404*
Sidewinder, misil: 1365, *1365*
Sikorsky:
CH-53 Sea Stallion: 365&, *365*, 1040&, *1040*, *1285*
HH-53 Super Jolly: 724-727, *727*
Hoverfly: 1680&, *1680*
Il'ya Muromets: 1811, *1811*
MH-53: 1854&, *1854*
MH-53E Sea Dragon: 1040&, *1040*
MH-53H: *182*
S-38: 282&, *282*, 1025, *1025*, 1650, *1650*
S-40: 282&, *282* , 1648, *1648*, 1651, *1651*, 1652, *1652*, 1672, *1672*
S-42: 282&, *282*, 1672, *1672*, 1673, *1673*, 1673, *1673*
S-43: 282&, *282*, 1052, *1052*, 1673, *1673*, 1677, *1677*
S-55: 1597, *1597*
S-61: 870&, *870*
S-61N Sea King: *70*, 70*
S-62J: 1733, *1733*
S-67 Blackhawk: **218-219**
S-76 Spirit: *57*, 866&, *866-867*
SH-3 Sea King: 1038&, *1038*
SH-3A Sea King: 1157, *1157*
SH-3H Sea king: 511, *511*, 512, *512*, 513, 564, *564*
SH-60 Seahaw: 1036&, *1036-1037*
UH-60 Blackhawk: 366&, *366*
VS-44 Excalibur: 1677, *1677*
Singapur, la Fuerza Aérea de: **606-607**
Sioux (ver Bell HT.Mk 2)
Siskin (ver Armstrong Whitworth)
Sistema aterrizaje instrumental, componentes del: 515, *515*, 516-517, *516-517*
Sk 37 (ver Viggen)
Skeeter (ver Saro)
Skipper (ver Beech 77)
Skua (ver Blackburn)
Skybolt (ver Douglas AGM-48)
Skybolt, misil: 467, *467*
Skyhawk (ver Douglas A-4)
Skykninght (ver Douglas F-3D)
Skymaster (ver Cessna)
Skymaster (ver Douglas C-54)
Skyraider (ver Douglas A-1)
Skyray (ver Douglas F-4D (F-6))
Skyservant (ver Dornier)
Skytrain (ver Douglas C-47)
Skyvan (ver Shorts)
Skywagon (ver Cesna 180)
Skywarrior (ver Douglas A3D)
Skywarrior (ver Lockheed EA-3B)
Slingsby T.67 Firefly: 590&, *590*
S.M.79 (ver Savoia-Marchetti)
S.M.81 Pipistrello (ver Savoia-Marchetti)
S.M.82 Marsupiale (ver Savoia-Marchetti)
S.Mk 2 (ver Buccaneer)
S.Mk 2B (ver British Aérospace (Blackburn) Buccaneer)
SNECMA C.450-01

Coléoptère: 117, *117*, 1609&, *1609*
Snipe (ver Sopwith)
SO3C Seamew (ver Curtiss)
SO.600 Triton (ver Sud-Ouest)
SO.900 Trident (ver Sud-Ouest)
S.O.4050 Vautour (ver Sud-Ouest)
SO.6020 Espadon (ver Sud-Ouest)
SOC Seagull (ver Curtiss)
SOCATA Rallye: 590&, *590*
SOKO G-4 Super Galeb: 450, *450*
Solent (ver Short)
Solitaire (ver MU-2)
Son Tay, operación: **647-653**
Sopwith:
- 1/2 Strutter: 1930&, *1930*
- SF.1 Dolphin: 1932&, *1932*
- F.1 Camel: 306&, *306-307*, 1932&, *1932*
- Pup: 307&, *307*, 1931&, *1931*
- Snipe 196&, *196*, 1930&, *1930-1931*
- Sperrin: 1374&, *1374*
- Sterling MK III: 1012&, *1012*
- Sunderland: 1709&, *1709*
- Triplane: 1931&, *1913*
- Sopwith (ver Fokker)

Soviéticos de la Guerra Mundial, cazas: **838-842**
SP-1 (ver Mikoyan-Gurevich MiG-15)
SPAD S.7: 310&, *310*
SPAD S.13: 310&, *310*
Spacelines Guppy (ver Aero)
Sparrowhawk (ver Curtiss F9F)
Special (ver Pitts S-1)
Special (ver Pitts S-2)
Special (ver Ultimate Aerobatics S-1)
Speed Spitfire (ver Supermarine)
Sperrin (ver SA-4 Sperrin)
Sperrin (ver Short)
Spirit (ver Sikorsky S-76)
Spiteful (ver Supermarine Spitfire)
Spitfire (ver Supermarine)
Spitfire con bombas de 250 libras (ver Supermarine)
Spitfire con cañones (ver Supermarine)
Spitfire con filtro Aboukir (ver Supermarine)
Spitfire con filtro Vokes (ver Supermarine)
Spitfire con hidros (ver Supermarine)
Spitfire con tanque galones (ver Supermarine)
Spitfire con tanque de 170 galones (ver Supermarine)
Spitfire I (ver Supermarine)
Spitfire IIC (ver Supermarine)
Spitfire IV (ver Supermarine)
Spitfire IX (ver Supermarine)
Spitfire F.21 (ver Supermarine)
Spitfire F.22 (ver Supermarine)
Spitfire F.24 (Supermarine)
Spitfire FR.Mk XIVe (ver Supermarine)
Spitfire FR.XVIII (ver Supermarine)
Spitfire HF.VII (ver Supermarine)
Spitfire LF.Vb (ver Supermarine)
Spitfire LF.XVI (ver Supermarine)
Spitfire Mk Ia (ver Supermarine)
Spitfire Mk Ib (ver Supermarine)
Spitfire Mk II (ver Supermarine)
Spitfire Mk IIb (ver Supermarine)
Spitfire Mk V (ver Supermarine)
Spitfire Mk Va (ver Supermarine)
Spitfire Mk Vb (ver Supermarine)
Spitfire Mk IX (ver Supermarine)
Spitfire Mk 1 (ver Supermarine)
Spitfire Mk 21 (ver Supermarine)
Spitfire PR.XIX (ver Supermarine)
Spitfire Spiteful (ver Supermarine)
Spitfire Tipo 300 (ver Supermarine)
Spitfire Vc (ver Supermarine)
Spitfire VI (ver Supermarine)
Spitfire VIII (ver Supermarine)
Spitfire XI (ver Supermarine)
Spitfire XII (ver Supermarine)
Spitfire XIV (prototipo) (ver Supermarine)
Spitfire XIVc (ver Supermarine)
Spitfire XIVe (ver Supermarine)
Spooky (ver Douglas AC-147D)
Spruce Goose (ver Hughes Hercules)
SR.45 Princess (ver Saunders-Roe)
SR-71 Blackbird (ver Lockheed)
SR-71, asimetría motriz: 144-145, *144-145*
SR-71, cobertura global del: 86-87
SR-71, entrenamiento y apoyo: **141-147**
SR-71, historia del desarrollo del: 142-143, *142-143*
SR-71, infaestructura operativa del: 146-147, *146-147*
SR-71, perfil operativo del: 84-85
SR-71, sensores de reconocimiento de: 106, *106*
SR.177 (ver Sauders Roe)
SR.Mk 2 (ver Handley Page Victor)
ST-27 (ver Saunders)
SRAM (misil de ataque de corto alcance): *743*
Star Ariel (ver Tudor)
STOL en los Docklands: **1384-1389**
Stallion (ver Helio AU-24A)
Stampe SV-4B: 249*, *249*
Standard O-400: 1948&, *1948*
Star Tiger (ver Tudor)
Starfighter (ver Lockheed F-104
Starfighter, el programa europeo: 1006
Starfire (ver Lockheed F-94C)
StarLifter (ver Lockheed C-141)
Starliner (ver Lockheed)
Starship 1 (ver Beech)
Stationair (ver Cessna 206)
Stewart, astronauta Robert L. *656*
Stinger (ver Fairchild AC-119K)
Stirling Mk III (ver Short)
Stratocruiser (ver Boeing)
Stratofortress (ver Boeing B-52)
Stratojet (ver Boeing B-47)
Stratoliner (ver Boieng Modelo 307)
Stratotanker (ver Boeing)
Streib, teniente: 169-175
Strikemaster (ver British Aerospace)
Su-7 «Fitter» (ver Suknoi)
Su-9 «Fishpot» (ver Suknoi)
Su-11 «Fishpot» (ver Suknoi)
Su-15 (ver Suknoi)
Su-15/21 «Flagon» (ver Suknoi)
Su-17 «Fitter» (ver Suknoi)
Su-20 «Fitter» (ver Suknoi)
Su-21 «Flagon» (ver Suknoi)
Su-22 (ver Suknoi)
Su-24 «Fencer» (ver Suknoi)
Su-25 «Frogfoot» (ver Suknoi)
Su-26 (ver Suknoi)
Su-27 «Flanker» (ver Suknoi)
Sud Aviation Caravelle: 80, *80*
Sud Ouest Vautour IIN: 1000, *1000*
Sud-Aviation Vautour IIN: *1003*
Sud-Est:
- Grognard: 1900, *1900*
- M.1: 1901, *1901*
- S.E.161 Languedoc: 40&, *40*
- S.E.202 Aquilon: 642&, *642*, 1825&, *1825*
- S.E.210 Caravelle: 670&, *670-671*
- S.E.535 Mistal: 642&, *642*
- S.E.5000 Baroudeur: 1902, *1902*
- SO.600 Triton: 1989, *1898*
- S.O.4050 Vautour: 643&, *643*, 1908&, *1908-1909*
- SO.6020 Espadon: 1901, *1901*
- SO.9000 Trident: 1898, *1898*, 1899, *1899*

Suecia: Fuerza Aérea **828-829**
Suisei (ver Yokosuka D4Y)
Suiza, Fuerza Aérea: **1334-1335**
Süd US - 101 C (ver
Sukhoi:
- P-1: 357, *357*
- Su-7 "Fitter": 381, *381*, 1558&, *1558*
- Su-9 "Fishpot": 325, *325*, 357, *357*, 1556&, *1556-1557*
- Su-11 "Fishpot": 358, *358*, 1457&, *1458*
- Su-15: 1459&
- Su-15/21 "Flagon": 360, *360*
- Su-17 "Fitter": 383, *383*, 1457&,
- Su-20 "Fitter": 1457&, *1457*
- Su-20 "Fitter-K": 1068&, *1068*
- Su-21 "Flagon": 1459&, *1459*
- Su-21 "Flagon": 360, *360*
- Su-21 "Flagon": 72-75, *75*
- Su-22: 1457&
- Su-24 "Fencer": 221&, *221*, 1066&, *1066-1067*
- Su-25 "Frogfoot": 385, *385*, 1460&, *1460*
- Su-26: *319*, 112&, *1122-1123*
- Su-27 "Flanker": 360, *360*, 361, *361*, 1425, *1425*, 1458&, *1458-1459*, **1466-1468**, 1467*
- T-3: 356, *356*
- T-49: 356, *356*
- T-100: 222&, *222*

Sunderland (ver Short)
Super 2 (ver ARV Aviation)
Super 61: 1876, *1876*
Super Buccaneer (ver Blackburn)
Super Constellation (ver Lockheed)
Super Cub (ver Piper)
Super Electra (ver Lockheed 14)
Super Etendard (ver Dassault)
Super Fox (ver McDonnell Douglas A-4F)
Super Frelon (ver Aérospatiale SA 321)
Super Galeb (ver SOKO G-4)
Super Mystère (ver Dassault)
Super Phantom (ver Israel Aircraft Industries)
Super Puma (ver Aérospatiale)
Super Sabre (ver North American F-100)'
Super SLUF (ver Vought A-7E Corsair II)
Super Wal (ver Dornier)
SuperCobra (ver Bell AH-1W)
Superfortress (ver Boeing B-29)
Supermarine:
- S.4: 524, *524*, 525, *525*
- S.5: *554*, 554, 556, *556*, 581, *581*
- S.6: 580, *580*, 582, *582*, 583, *583*, 584, *584*,, 584-585*, *584-585*
- S.65: 579, *579*
- Sea eagle: 731, *731*
- Seafire: 897&, *897*, 1823&, *1823*
- Sea Lion III: 520-521*, *520-521*, 522, *522*
- Speed Spitfire: 52, *52*
- Spitfire: **48-56**, **61-67**, **88-95**, 457, *457*, *1481*, 1481, 1483, *1483*, 1504, *1504*, 1906&, *1906*
- Spifire (motor Griffon) 561&, *561*
- Spitfire (motor merlin): 558&, *558-559*
- Spitfire con bombas de 250 libras: 55, *55*
- Spitfire, evolución desde 1935 a 1941: 50-53, *50-53*
- Spitfire, evolución desde 1941 a 1943 64-65, *64-65*
- Spitfire con cañones: 52, *52*
- Spitfire con filtro Aboukir: 55, *55*
- Spitfire con filtro Vokes: 54, *54*
- Spitfire con hidros: 90, *90*
- Spitfire con tanque de 170 galones: 55, *55*
- Spitfire con tanque 90 galones: 54, *54*
- Spitfire I: 52, *52*, 196&, *196*
- Spitfire IIC: 54, *54*
- Spitfire IV: 54, *54*
- Spitfire VI: *61*
- Spitfire VIII: 55, *55*, 90, *90*
- Spitfire IX: 54, *54*, *61*
- Spitfire IX con ala E: 90, *90*
- Spitfire XI: 55, *55*, *62*
- Spitfire XII: 55, *55*
- Spitfire XIV (prototipo): 90, *90*, *93*
- Spitfire XIVc: 90, *90*
- Spitfire XIVe: 90, *90*
- Spitfire F.21: 90, *90*, *92*
- Spitfire F.22: 91, *91*, *92*
- Spitfire F.24: *93*
- Spitfire F.Mk 5: 1882&, *1882*
- Spitfire FR.Mk XIV: 966, *966*
- Spitfire FR.Mk XIVe: 94*, 94&, *94*
- Spitfire FR.XVIII: 91, *91*
- Spitfire HF.VI: 64, *64*
- Spitfire HF.VII: 55, *55*
- Spitfire LF.Vb: 55, *55*
- Spitfire LF.XVI: 90, *90*
- Spitfire Mk Ia: 53, *53*, 1506-1507*, *1506-1507*
- Spitfire Mk Ib: 53, *53*
- Spitfire Mk II: 53, *53*
- Spitfire Mk IIb: 53, *53*
- Spitfire Mk V: 53, *53*
- Spitfire Mk Va: 53, *53*
- Spitfire Mk Vb: 53, *53*
- Spitfire Vc: 54, *54*, *63*
- Spitfire Mk IX: 66*, 66&, *66*, *90*
- Spitfire Mk XII: *88*
- Spitfire Mk 1: 51, *51*, 54&, 54*, **1461-1467**, 1464-1465*
- Spitfire Mk 21: *93*
- Spitfire PR.XIX: 90, *90*
- Spitfire Spiteful: *93*
- Spitfire Tipo 300: 50, *50*
- Swift: 18&, *18*

Superportaviones, anatomía de un: 624-625*, *624-625*
Supersónico, el desafío: **1056-1063**
Supporter (ver Saab MFI-17)
SV-4B (ver Stampe)
Switt FR.Mk 5: *966*
Swordfish (ver Fairey)
Sycamores HC.Mk 14 (ver Bristol)

T

T-2 (ver Mitsubishi)
T-3 (ver Fuji)
T-3 (ver Sukhoi)
T-4 (ver Kawasaki)
T-25 Universal (ver Neiva)
T-28 (ver North American)
T-32 (CW-4) "Condor II" (ver Curtiss)
T-33 (ver Lockheed)
T-34 Mentor (ver Beech)
T-35 Pillán (ver ENAER)
T-38 Talon (ver Northrop)
T-43A (ver Boeing)
T-49 (ver Sukhoi)
T.67 Firefly (ver Slibgsby)
T-100 (ver Sukhoi)
T.188 (ver Bristol)
Ta-135 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152C (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152C-0 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152C-1 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152C-3 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152E (ver Focke-Wulf Fw 190)

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000

Ta 152H (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152H-1 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152H-2 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152H-10 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Ta 152S-1 (ver Focke-Wulf Fw 190)
Tabloid: 496-501, *497*
Talon (ver Northrop T-38)
Taon (ver Breguet 1001)
TB-7 (ver Petlyakov Pe-8)
TBD Devastator (ver Douglas)
TBF Avenger (Ver Grumman)
TBM-3 Avenger (ver Grumman)
Tempest (ver Hawker)
Temprana, aviones de alerta: **1584-1589**
Ten (ver Avro 618)
Tenzan (ver nakajima B6N)
TF-4A (ver McDonnell)
TF-4F (ver McDonnell)
TF.Mk X (ver Bristol Beaufighter)
Thain, comandante James: *857*
Thomas, teniente de navío Steve: 41-47, *41*
Three (ver Tri Turbo)
Thunderbirds, los: **126-127**
Thunderbolt (ver Republic P-47
Thunderbolt II (ver Fairchild Republic A-10A)
Thunderchief (ver Republic F-105)
Thunderflash (ver Republic RF-84F0)
Thunderjet (ver Republic F-84
Thunderstreak (ver Republic F-84F)
Tiger (ver Grumman F11F)
Tiger II (ver Northrop F-5E)
Tiger de Bristow, despegue y aterrizaje del: 34-35
Tiger de Bristow, los helicópteros: **32-35**, **56-60**
Tiger de Bristow, panel de instrucciones del: 33
Tiger Moth (ver de Havilland D.H.82)
Tigershark (ver Northrop F-20)
Tipo 130 Bombay (ver Bristol)
Tipo 150 (ver Alekseyev)
Tipo 221 (ver BAC)
Tipo 504N (ver Avro)
Tipo 621 Tutor (ver Avro)
Tipo 660 Valiant B.Mk 1 (ver Vickers)
Tipo 673 Valiant B.Mk 2 "Pathfinder" (ver Vickers)
Tipo 698 Vulcan (ver Avro)
Tipo 710 Valiant B(PR)Mk.1 (ver Vickers)
T.Mk 1A (ver British erospce)
T.Mk 2 (ver Jaguar)
T.Mk 4 (ver Avro Shackleton)
T.Mk 5 (ver Provost)
T.Mk 7 (ver Gloster G.43 Meteor)
T.Mk 11(ver de Havilland D.H.115 Vampire)
T.Mk 55 (ver de Havilland Vampire)
T.Mk 68 (ver Hawker Hunter)
Titan (ver Cessna Modelo 404)
Todoterreno, aviones: **1476-1480**
Tomahawk (ver Piper PA-38)
Tomcat (ver Grumman F-14)
Tomcat, secuencia de lanzamiento: 536-541, *536-541*, 545, *545*
Top Gun: **1827-1833**
Top Gun y agresores, los: 1422, *1422*
Toppert, teniente Kent: *787*
Tornado (ver Panavia)
Tornado (ver North American B-45)
Toryu (ver Kawasaki Ki-45)
TR-1A/U-2R (ver Lockheed)
Tracer (ver Grumman)
Transall C-160: 506&, *506*, 1318&, *1318-1319*, 1517, *1517*
Transportes de la II Guerra Mundial, los: **716-720**
Transworld, rescate en la: 68-71
Triángulo de las Bermudas, los misterios del: **660-463**
Trident (ver Hawker Siddeley)
Trident (ver Sud-Ouest SO.900)
Trident 1C (ver de Havilland DH.121)
Triplane (ver Sopwith)
TriStar (ver Lockheed)
Triton (ver Sud-Ouest SO.600)
Tri Turbo Three: 1495, *1495*
Tri-Motor (ver Ford)
Trofeo Schneider, el: **496-501 520-525 552-557**, **578-585**
Trop (ver Junkers Ju-88A-4)
Trueno, el pájaro del: **1257-1263**
TSR.2 (ver BAC)
Tu-4 "Bull" (ver Tupolev)
Tu-14 "Bosun" (ver Tupolev)
Tu-16 "Badger" (ver Tupolev)
Tu-26 "Backfire" (ver Tupolev)
Tu-70 (ver Tupolev)
Tu-80/85 "Barge" (ver Tupolev)
Tu-95 "Bear" (ver Tupolev)
Tu-95/142 "Bear" (ver Tupolev)
Tu-102/128 "Fiddler" (ver Tupolev)
Tu-104 (ver Tupolev)
Tu-104B (ver Tupolev)
Tu-114 (ver Tupolev)
Tu-124 (ver Tupolev)
Tu-126 (ver Tupolev)
Tu-134 (ver Tupolev)
Tu-142 "Bear-F" (ver Tupolev)
Tu-144 "Concordof" (ver Tupolev)
Tu-154 (ver Tupolev)
Tu-160 "Blackjack" (ver Tupolev)
Tu-204 (ver Tupolev)
Tucano (ver EMBRAER EMB-312)
Tudor *Star Ariel*: 461, 462, *462*
Tunnan (ver Saab J29)
Tupolev:
ANT-9: 1812, *1812*, 1813, *1813*, 1814-1815*, *1814-1815*, *1834*, 1835, 1839, *1839*
ANT-14: *1815*
ANT-20: 1836-1837*, *1836-1837*
ANT-25: 1836, *1836*
ANT-35: 1838-1839*, *1838-1839*
SB-2: 1979&, *1979*
TB-3: 720&, *720*
Tu-4 "Bull": 222&, *222*
Tu-14 "Bosun": 223&, *223*
Tu-16 "Badger": 95&, *95*, 223&, *223*, 814&, *814*
Tu-26 "Backfire": 224&, *224*, 1068&, *1068*
Tu-70: 1863, *1863*
Tu-80/85 "Barge": 224&, *224*
Tu-95 "Bear": 79&, *79*
Tu-95/142 "Bear": 222&, *222-223*, *540*, *544*, *545*
Tu-102/128 "Fiddler": 356, *356*, 357, *357*
Tu-104: 672&, *672-673*, 1863, *1863*, 1844, *1844*, 1847*, *1847*, 1848, *1848*
Tu-104B: 1864, *1864*
Tu-114: 1862, *1862*, 1866-1867*, *1866-1867*, *1869*
Tu-124: 674&, *674*
Tu-126 "Moss": 1586&, *1586*
Tu-134: 674&, *674*, 1620, *1620*, 1621, *1621*
Tu-142 "Bear-F": 983&, *983*
Tu-144 "Concordof": *1057*, 1059, *1059*, 1060-1061*, *1060-1061*, 1063, *1063*
Tu-154: 100&, *100*, *389*, 1620, *1620*, 1895, *1895*
Tu-160 "Blackjack": 224&, *224*, 1068&, *1068*
Tu-204: 1896-1897*, *1896-1897*
Turbo Thrus NEDS (ver Ayres)
Turbohélice, los entrenadores de: **1344-1348**
Turbolet (ver Let L-410)
Turbo-Mallard (ver Grumman)
Turbo-Trainer (ver Pilatus PC-7)
Turney, teniente Jeff: *787*
Turquía, Fuerza Aérea de: 1516-1517, *1516-1517*
Tutor (ver Avro Tipo 621)
Twin Comanche (ver Piper PA-30/PA)
Twin Mustang (ver North American)
Twin Otter (ver de Havilland Canada DHC-6)
Twin Princess (ver Sanders-Roe)
Typhoon (ver Hawker)

U

U-2 (ver Lockheed)
U-2C (ver Lockheed)
U-2R/TR-1 (ver Lockheed)
UH-1 Iroquois (ver Bell)
UH-1 Iroquois (ver Bell)
UH-60 Blackhawk (ver Sikorsky)
Ultimate, avión acrobático: *318*
Ultimate Aircraft 10 Dash 300 Albertran 1120&, *1120*
Universal (ver Neiva T-25)
Ultimate Aerobatics (Pitts) S-1 Special: 1124&, *1124*
Utilitarios, aviones: **1400-1404**

V

V, los bombarderos: **410-417**, **438-445**, **464-471**
V, reconocimiento estratégico de la Fuerza: 464, *464*
V22 Osprey (ver Bell/Boeing)
VA-42: 1380-1381, *1380-1381*, 1383, *1383*
VA-146: 1155, *1155*
VA-147: 1155, *1155*
VA-165: 1155, *1155*
VAH-21: *287*
VAK-191B (ver Fokker)
Val (ver Aichi D3A1)
Valiant (ver Vickers)
Valkyrie (ver North American B-70)
Valkyrie, el último vuelo del: **330-333**
Valmet L-70 Vinka: 1348&, *1348*
Vampire (ver de Havilland)
Vanguard (ver Vickers)
Vanneau (ver Morane-Saulnier M.S.740)
VAQ-130 Det 1: 1157, *1157*
Varsity (ver Vickers)
Vautour (ver Sud-Ouest S.O.4050)
VAW-116: 1156, *1156*
VC-10 (ver British Aerospace)
VC10 (ver Vickers)
VE-7S (ver Vought)
Veltro (ver Macchi MC-205
Venom (ver de Havilland)
Vemon F,B,Mk 1/4 (ver de Havilland)
Vengeance (ver Vultee A-35)
Vertical, los altibajos de despegue: **112-117**
Vertijet (ver Ryan X-13)
Vertol (Piasecki) HUP-2 Retriever: 1710&, *1710*
VFC-12: 1855-1861, *1855-1861*
VFW-Fokker VAK-191B: 1608&, *1608-1609*
VISS, compañía: 208-209, *208-209*
Vickers:
F.B.S Gumbus: 1928&, *1928*
Tipo 660 Valiant B.Mk 1: 416, *416*
Tipo 673 Valiant B.Mk 2 "Pathfinder": 416, *416*
Tipo 710 Valiant B(PR)Mk.1: 416, *416*
Valiant: *411*, 412, *412-413*, 416-417, *416*, 416-417*, 438, *438*, 440, *440*, 441, *441*, *443*, 464, *464*
Valiant B.Mk 1: 1372&, *1372*
Vanguard: 504&, *504-505*
Varsity: 1529&, *1529*
VC-10: 674&, *674*, 1444-1445*, *1444-1445*, **1440-1445**, 1442-1443*, 1602, *1602*, *1603*, 1821, *1821*
Viking: *1245*,.1246, *1246*, *1569*
Vimy Commercial: 729, *729*, 730, *730*, 796, *796*
Viscount: 40&, *40*, 814, *1250*, 1251, *1251*
1416-1419, *1416-1419*, 1573, *1573*, 1599, *1599*
Viscount, usuarios del **1416-1419**
Wellington Mk IC: 1012&, *1012*
Victor (ver British Aerospace)
Victor (ver Handley Page)
Victor (ver Partenavia P.68)
Victor, el misterio del: 1787, *1787*, 1788, *1788*
Vietnam, los Skyhawk del USMC en: **1741-1747**
Viggen (ver Saab J37)
Vigilante (ver North American A3J)
Viking (ver Lockheed S-3)
Viking (ver Vickers)
Vimy (ver Vickers)
Vindicator (ver Vought SB2U)
Vinka (ver Valmet L-70)
Vintokryl "Hoop" (ver Kamov Ka-22)
Virgin uno: **458-463**, **490-495**, **514-519**
Viscount (ver Vickers)
VJ-101C (ver Entwicklungsring)
VJ-101C (ver EWR Süd)
VOR, cómo funciona el: 462-463, *462-463*
Volant P.2 (ver Atar)
Volksjäger (ver heinkel He 162)
Voodoo (ver McDonnell F-101)
Vought:
A-6 Crusader: *1393*
A-7 Corsair: 898&, *898*, *1181*, 1698, *1698*, 1760, *1760*, 1761, *1761*
A-7 Corsair II: 786&, *786*
A-7 Corsair II: **996-997**
A-7D Corsair II: *1310*
A-7E Corsair II "Super SLUF": 594-595, 594-595*, *594-595*, 596, *596*, 597, *597*, *1131*, 1155, *1155*, 14488-1489, *1488-1489*
F4AU Corsair: 477, *477*
F-4U Corsair: 394&, *394*, *1337*
F4U-7 Corsair: 1824&, *1824*
F6U Pirate: 480, *480*
F7U Cutlass: 946&, *946*
F-8 Crusader: 786&, *786*, 1604-1605, *1604-1605*
F-8C Crusader: 1396-1397*, *1396-1397*
F-8E(FN) Crusader: 1822&, *1822-1823*
F8U (F-8) Crusader: 948&, *948-949*, 1370, *1370*, 1371, *1371*
FU: 1769, *1769*
OS2U Kingfisher: 394&, *394*
SB2U Vindicator: 394&, *394*
VE-7S: 1768&, *1768*
Vought-Hiller-Ryan XC-142A: 1502&, *1502*
VP-45: 1405-1411, *1405-1411*
VS-44 Excalibur (ver Sikorsky)
VTOL: **112-117**, **128-133**, **154-161**
VTOL, aviones de investigación: **1606-1610**
Vulcan (ver Avro)
Vultee A-35 Vengeance: 1294&, *1294*
VZ-2A (ver Bell Vertol)
VZ-3RY (ver Ryan)
VZ-4D7 (ver Doak)
VZ-10 (ver Lockheed)

W

W.8B (ver Handley Page)
W.9A (ver Handley Page)
W.10 (ver Handely Page)
W.10B (ver handley Page)
W 33 y W 34 (ver Junkers)
Wagner, piloto jefe Richard: *344*
Wal (ver Dornier Do J)
Warhawk (ver Curtiss P-40)
Warning Star (ver Lockheed WV-2E)
Wasp (ver Westland)
Washington (ver Boeing)
Wawk (ver British Aerospace)
WC-130 Hercules (ver Lockheed)
Webster, teniente de patrulla *556*
Wellington Mk IC (ver Vickers)
Wessex (ver Westland)
Westland:
Commando: 366&, *366*
Dragonfly HC.Mk 4: 1683&, *1682*
Lynx: 366&, *366*, 1710&, *1710*, 1800&, *1800*
Lynx HAS.Mk 2: 1038&, *1038-1039*
Scout AH.Mk 1: **339-343**, 340-341*
Sea King: 1800&, *1800*
Sea King AEW.Mk 2A: 1588&, *1588*, 1800&, *1800*
Sea King HAR.Mk 4: 168&, *1682-1683*
Sea King HAS.Mk 5: 1040&, *1040*
Sea King HC.Mk 4: 1040&, *1040*, 1800&, *1800*
Wasp: 1798&, *1798*
Wessex: 366&, *366*
Wessex (bimotor): 1799&, *1799*
Wessex HC.Mk 2: 1684&, *1684*

Wessex (monomotor): 1798&, *1798-1799*
WG.30: 1724, *1724*
Whirlwind: 560&, *560*
Whirlwind HAR Mk 10: 1683&, *1683*
Whirlwind (motor de émbolo): 1797&, *1797*
Whirlwind (motor turbina): 1799&, *1799*
Westland (Bristol) Belvedere: 1680, *1680*
Westland (Fairey) Rotodyne: 1683&, *1683*
Westwind (ver IAI)
WF-2 Tracer (ver Grumman)
WG.30 (ver Westland)
Whirlwind (ver Westland)
Whitley (ver Armstrong Whitworth)
Widgeon (ver Grumman)
Wild Weasel (ver McDonnell F-4D)
Wild Weasel (ver Republic F-105G)
Wildcat (ver Grumman F4F)
Wilga (ver WSK-Okecie PZL-104)
William (ver Mercury)
Windecker YE-5A: *1309*
Withers, teniente de patrulla Martin: *701*
Woodcock (ver Hawker)
WSK-Okecie PZL-104 Wilga: 1480&, *1480*
WV-2 (ver Lockheed)
WV-2E Warning Star (ver Lockheed)

X

X-1 (ver Bell)
X-3 (ver Bell)
X-4 Bantam (ver Northrop)
X-13 Vertijet (ver Ryan)
X-14 (ver Bell)
X-18 (ver Hiller0
X-19A (ver Curtiss-Wright)
X-22a (ver Bell)
XB-15 (ver Boeing)
XB-19 (ver Douglas)
XB-35 (ver Northrop)
XB-46 (ver Convair)
XB-48 (ver Martin)
XB-51 (ver Martin)
XB-52 (ver Boeing)
XB-55 (ver Boeing)
XB-70 Valkyrie (ver North American)
XC-142A (ver Vought-Hiller Ryan)
XF-11 (ver Hughes)
XF-85 Goblin (ver McDonnell)
XF-88 (ver McDonnell)
XF-90 (ver Lockheed)
XF-91 (ver Republic)
XF-92 (ver Convair)
XFV-1 Salmon (ver Lockheed)
XFY-1 (ver Convair)
XH-17 (ver Hughes)
Xian:
F-7M Airguard (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1175, *1175*, *1167*
J-7 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1175, *1175*
J-7II (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1175, *1175*
Xingu (ver EMBRAER EMB-121)
XV-3 (ver Bell)
XV-4 Hummingbird (ver Lockheed)
XV-5 (ver Ryan)
XV-5A Vertifan (ver Ryan)
XVF-12A (ver Rockwell International)
XVY-1 "Pogo" (ver Convair)

Y

Yak-1 (ver Yakovlev)
Yak-3 (ver Yakovlev)
Yak-7 (ver Yakovlev)
Yak-9 (ver Yakovlev)
Yak-12 (ver Yakovlev)
Yak-15 "Feather"(ver Yakovlev)
Yak-17 (ver Yakovlev)
Yak-23 (ver Yakovlev)
Yak-25 (ver Yakovlev)
Yak-28 (ver Yakovlev)
Yak-28P "Firebar" (ver Yakovlev)
Yak-30 (ver Yakovlev)
Yak-36 "Freehand" (ver Yakovlev)
Yak-38 "Forger" (ver Yakovlev)
Yak-40 (ver Yakovlev)
Yak-50 (ver Yakovlev)
Yak-55 (ver Yakovlev)
Yakovlev:
Yak-1: 842&, *842*
Yak-3: 842&, *842*
Yak-7: 842&, *842*
Yak-9: 840&, *840-841*, *1337*, 1554&, *1554*
Yak-12: *1869*
Yak-15 "Feather": 324, *324*, 325, *325*, 1555&, *1555*
Yak-17 "Feather": 326, *326*, 327, *327*, 1555&, *1555*
Yak-23 "Flora": 326, *326*, 327, *327*, 1556, *1556*,
Yak-25 "Flashlight": 356, *356*, 327, *327*, 1557&, *1557*
Yak-28 "Brewer": 224&, *224*
Yak-28P "Firebar": 354, *354*, 358, *358*, 359, *359*
Yak-30: 328, *328*, *329*
Yak-36 "Freehand": 157, *157*, 383, *382*, 1610&, *1610*
Yak-38 "Forger": 157, *157*, 384, *384*, 786&, *786*, 1460&, *1460*, 1456&, *1456*
Yak-40: 1621, *1621*, *1869*
Yak-50: 355, *355*, 1122&, *1122*
Yak-55: *319*, 1348&, *1348*, 1122&, *1122*
YB-49 (ver Northrop)
YB-60 (ver Convair)
YC-122 (ver Chase)
Ye Mikoyan-Gurevich MiG-21) experimentales, los: 1174, *1174*
Ye-2 (Mikoyan-Gurevich MiG-21) Faceplate: 381, *381*, 1143, 1174, *1174*
Ye-4 "Fishbed" (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1143, 1174, *1174*, *1140*, 1143, 1174
Ye-5 (Mikoyna-Gurevich MiG-21): *380*
YE-5A (ver Windecker)
Ye-6 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): *1141*, *1142*, 1143, 1174, *1174*
Ye-6T (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1174
Ye-6U (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1143, 1174
Ye-7 (Mikoyan-Gurevich MiG-21) 1173, 1174
Ye-8 (Mikoyan-Gurevich MiG-21) *1173*, 1174, *1174*
Ye-9 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1174
Ye-32 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1174, *1174*
Ye-50 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1143, *1143*, 1174
Ye-50A y Ye-60 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1174, *1174*
Ye-60 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1143
Ye-66 (Mikoyan-Gurevich MiG-21), la familia del: 1174, *1174*
Ye-66A (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1143, *1143*
Ye-66B (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1143
Ye-150 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1175, *1175*
Ye-152 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 357, *357*
Ye-152A "Flipper" (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 1175, *1175*
Ye-166 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): 358, *358*, 359, *359*, 1175, *1175*
Ye-231 (Mikoyan-Gurevich MiG-21): *383*
Yeager, Chuck: **985-993**, **1013-1019**, **1041-1047**, **1069-1073**
YF-12A (ver Lockheed)
YF-12C (ver Lockheed)
YF-16 (ver General Dynamics)
YF-17 Cobra (ver Northrop)
YF-93 (ver North American)
YF-107A (ver North American)
YJ-93 (ver General Electric)
YO-3A (ver Lockheed)
Yokosuka:
D4Y Suisei: 700&, *700*
P1Y Ginga: 700, *700*
York (ver Avro)
YS-11 (ver NAMC)

Z

Z 50L (ver Zlin)
Z.501 Gabbiano (ver CRDA CANT)
Z.506B Airone (ver CRDA CANT)
Z 526 AFS Akrobat (ver Zlin)
Zéphyr (ver Fouga CM.175)
Zeppelin 129 Hindenburg (ver Luftschiff)
Zerstörer (ver Junkers Ju 88C)
Zlin:
42 y 142: 1348&, *1348*
Z 50L: 1123&, *1123*
Z 526AFS Akrobat: 1124&, *1124*

Plan de la obra:

Volumen I	pág. 1- 240
Volumen II	pág. 241- 480
Volumen III	pág. 481- 720
Volumen IV	pág. 721- 960
Volumen V	pág. 961-1220
Volumen VI	pág. 1221-1480
Volumen VII	pág. 1481-1740
Volumen VIII	pág. 1741-2000


JERSEY EUROPEAN
G-OJSY

